

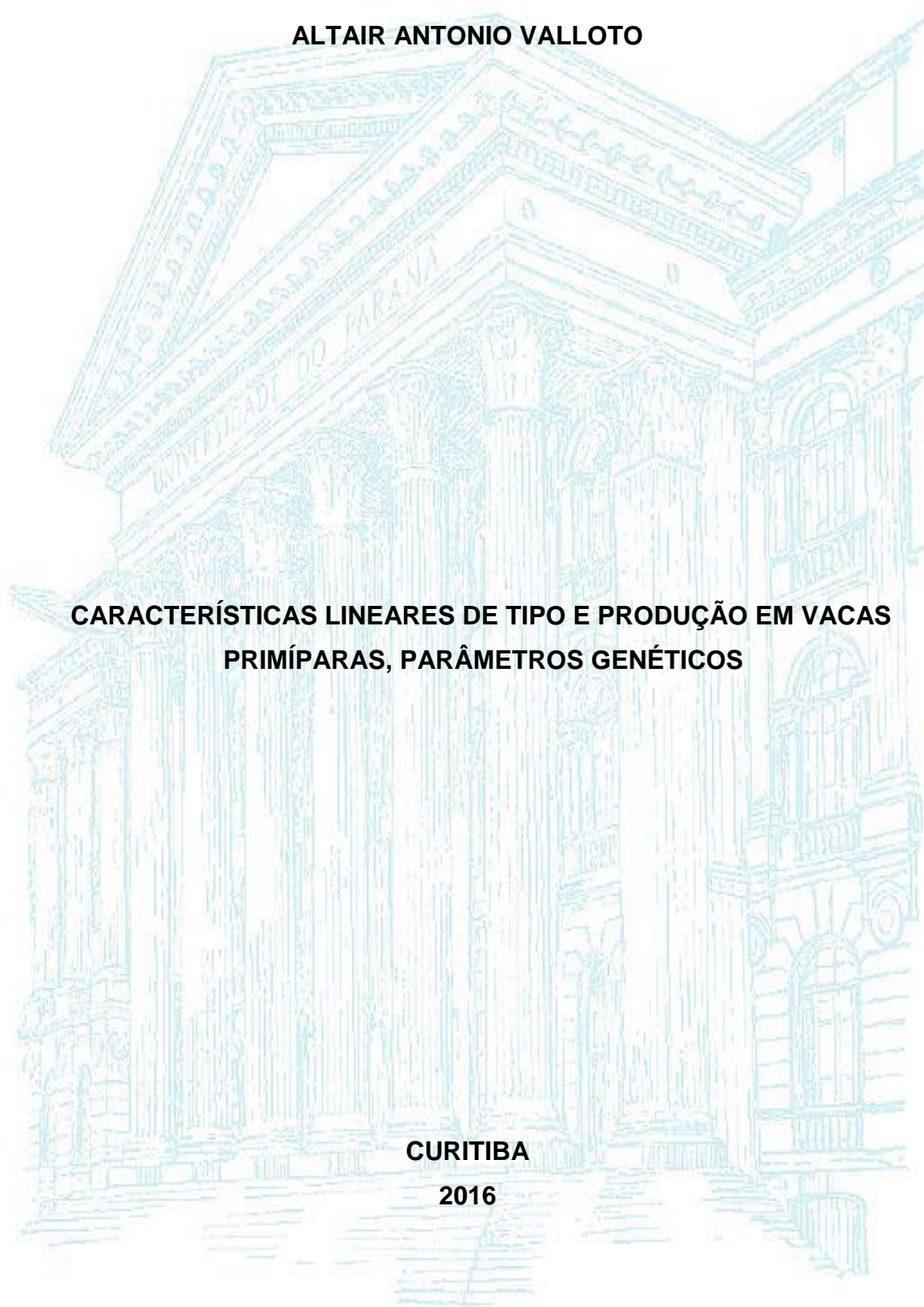
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALTAIR ANTONIO VALLOTO

**CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO E PRODUÇÃO EM VACAS
PRIMÍPARAS, PARÂMETROS GENÉTICOS**

CURITIBA

2016



ALTAIR ANTONIO VALLOTO

**CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO E PRODUÇÃO EM VACAS
PRIMÍPARAS, PARÂMETROS GENÉTICOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre, no Curso de Pós-
Graduação em Zootecnia, Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Almeida Teixeira

Coorientadora: Prof. Dra. Laila Talarico Dias

CURITIBA

2016

V193 Valloto, Altair Antonio

Características lineares de tipo e produção em vacas primíparas, parâmetros genéticos. Altair Antonio Valloto. / Curitiba: 2016.
105 f. il.

Orientador: Rodrigo de Almeida Teixeira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia.

1. Bovino de leite – Melhoramento genético. 2. Genética animal.
3. Veterinária. I. Teixeira, Rodrigo de Almeida. II. Universidade
Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia. III. Título.

CDU 636.235:619

TERMO DE APROVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA



PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **"CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO E PRODUÇÃO EM VACAS PRIMÍPARAS, PARÂMETROS GENÉTICOS"** apresentada pelo Mestrando **ALTAIR ANTONIO VALLOTO** declara ante os méritos demonstrados pelo Candidato, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09-CEPE/UFPR, que considerou o candidato aprovado para receber o Título de Mestre em Zootecnia, na Área de Concentração em Meio Ambiente, Melhoramento e Modelagem Animal.

Curitiba, 29 de março de 2016.

Professor Dr. Rodrigo de Almeida Teixeira
Presidente/Orientador

Professor Dr. Victor Breno Pedrosa
Membro

Professor Dr. Rodrigo de Almeida
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a todos que trabalham, gostam e respeitam as vacas leiteiras em especial, aos criadores, pela oportunidade que me deram (estagiário 1985), e assim, pudesse apresentar meu trabalho, vocês são a fonte de inspiração em minha vida.

Dedico aos meus filhos Lorenza, Lariza, Felipe e Matheus, que são minha progênie, minha força, minha luta, minha esperança, meus amores incondicionais. É maravilhoso ter a casa cheia, ouvir suas histórias, seus sorrisos e porque não seus choros. Como existe uma variação entre eles, estaturas, pensamentos, atitudes, humor... é pura genética. Foi muito importante eles acordarem e verem seu pai estudando, e muitas vezes ao irem dormir dar “boa noite”, enquanto eu ainda estudava.

A meus irmãos Ademir, Aldo, Ailton e Fátima e suas famílias que sempre estarão comigo em todos os momentos de minha vida.

E a minha querida e amada esposa, Simone Nunes Valloto, fonte da minha inspiração, presença marcante em minha vida, sempre comigo, apoiando, avaliando e melhorando e que deu todo apoio para que este sonho se tornasse realidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que tenho, aos meus pais, Antonio e Zelinda, que com seus exemplos ensinaram-me o caminho do bem e procurar sempre agir corretamente.

Aos meus professores orientadores que são amigos eternos, que acreditaram e estiveram sempre presentes, fundamentais para a ampliação de meus conhecimentos: Prof. Dr. Rodrigo de Almeida Teixeira (orientador) e Prof^a Dra. Laila Talarico Dias (coorientadora), a equipe do GAMA em especial as minhas amigas do dia a dia, Álida Buzzo e Gisele Ferreira.

Aos professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, que com dedicação e esforço implementaram o curso, obrigado a todos, Prof. Dr. Patrick Schmidt (coordenador PPGZ/UFPR).

A Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), em especial ao Presidente Hans Jan Groenwold e a secretária Claudia Maciel, a todos os diretores, conselheiros técnicos e companheiros de trabalho, muito obrigado pelo apoio, compreensão e amizade.

Aos professores Rodrigo Almeida (Banca), Victor Breno Pedrosa (Banca), Maity Zopollatto e Adriana de Souza Martins (suplente), a minha banca examinadora e comitê de orientação, digo: “seu tempo dedicado, jamais será perdido e esquecido, seus nomes fazem parte do meu saber”.

“Há homens que lutam um dia e são bons, há outros que lutam um ano e são melhores, há os que lutam muitos anos e são muito bons, mas há os que lutam toda a vida e estes são imprescindíveis.”

Bertolt Brecht

RESUMO

Após as mudanças introduzidas no sistema de classificação linear para tipo para vacas da raça Holandesa no Brasil, ocorridas a partir 01 de julho de 2010, é importante e necessária reavaliar a estimação dos parâmetros de herdabilidade para características de tipo (CT), produção de leite (PL), gordura (PG) e proteína (PP), bem como as correlações genéticas e fenotípicas. Foram analisados dados de 25.574 animais de primeiro parto, com lactações encerradas e ajustadas para 305 dias (kg). Todos os animais foram controlados oficialmente pelo Serviço de Controle Leiteiro da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. Destes, 11.641 animais foram classificados para tipo; avaliados por classificadores oficiais da Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, entre julho de 2010 a dezembro de 2014. Para a estimativa dos componentes de variância e covariância foi empregado o método da Máxima Verossimilhança Restrita (REML), adotando-se modelo animal unicaracterística para as estimativas dos coeficientes de herdabilidade e bicaracterística para as correlações genéticas de produção e tipo. As médias e os respectivos desvios-padrão para PL, PG e PP em kg, foram $9.105,89 \pm 2.017,22$; $302,99 \pm 77,79$ e $280,54 \pm 59,51$ e pontuação final (PF) de $81,47 \pm 2,34$. As características de produção tiveram herdabilidades moderadas, respectivamente, $0,30 \pm 0,018$ PL; $0,33 \pm 0,019$ para PG; $0,25 \pm 0,017$ PP. Para as 23 características lineares de tipo, estimativas de baixa a moderadas magnitudes foram observadas, variando de $0,04 \pm 0,013$ para ângulo de casco (AC); $0,31 \pm 0,029$ para comprimento de tetos (CT) e para pontuação final o valor foi moderado, de $0,21 \pm 0,02$. Essas estimativas demonstram que quando inseridas em programas de melhoramento genético animal, pode-se esperar respostas à seleção. Para as correlações genéticas e fenotípicas entre características de produção e tipo a variação foi ampla e de baixas magnitudes variando de -0,26 a 0,32. Correlações genéticas negativas e baixas foram obtidas entre PL e inserção anterior de úbere (IUA) de -0,18 e de -0,13 para profundidade de úbere (PU), indicando que vacas com maiores volumes de produção têm leve tendência a apresentar úberes anteriores mais fracos e profundos. Entretanto correlações genéticas positivas entre PL e altura e largura de úbere posterior (0,24 e 0,14) foram observadas, indicando que vacas de maior PL, tendem a úberes mais altos e largos. As estimativas de parâmetros interferem direta ou indiretamente na avaliação de touros e na elaboração de índices de seleção de vacas. O estudo dos parâmetros genéticos para dados de produção e conformação funcional permite melhorar a seleção para características como a vida produtiva, saúde e rentabilidade, pois permitem estabelecer critérios com maior confiança a serem combinados em índices de seleção para os programas de melhoramento genético animal que estão sendo implementados no Brasil.

Palavras-chave: correlações, herdabilidade, produção, seleção.

ABSTRACT

After the changes, which started being introduced on July 1st 2010, in the classification system for linear type in Holstein cows in Brazil, it has been important and necessary to reassess the heritability estimates for linear type traits, milk yield (MY) fat yield (FY) and protein yield (PY) as well as genetic and phenotypic correlations. Data of 25,574 first calving animals, with completed adjusted 305-day lactation (kg), were analyzed period from 2010 to 2014. All animals were controlled by the Official Milk Recording Service of Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH). Of these, 11,641 animals were classified for type, evaluated by official classifiers of the Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (ABCBRH), between evaluated in this period. Restricted Maximum Likelihood (REML) was the method used for the estimation of variance and covariance components, using a univariate animal model for estimation of heritability coefficients and a bivariate model for estimation of genetic correlations between type and production traits. The means and standard deviations for MY, FY and PY in kg were $9,105.89 \pm 2,017.22$; 302.99 ± 77.79 and 280.54 ± 59.51 , respectively and the final score (FS) was 81.47 ± 2.34 . Production traits showed moderate heritability, 0.30 ± 0.018 MY, 0.33 ± 0.019 FY, and 0.25 ± 0.017 PY, respectively. The 23 linear type traits estimates ranged from low to moderate magnitudes, from 0.04 ± 0.013 for foot angle (FA) to 0.31 ± 0.029 for teat length (TL) and moderate value of 0.21 ± 0.02 was observed for final score. These estimates indicate for such characteristics and responses to selection can be expected when they are introduced in genetic improvement programs. The variation for genetic and phenotypic correlations between type and production traits was wide and of low magnitudes, ranging from -0.26 to 0.32. Negative and low genetic correlations were obtained between MY and fore udder attachment (FUA), -0.18 and -0.13 between MY and udder depth (UD), indicating that high yielding dairy cows have a slight tendency to present weaker anterior udders and deep udders. However, positive genetic correlations were observed between MY and height and width of rear udder (0.24 and 0.14), indicating that high yielding cows tend to have higher and wider udders. The estimates of parameters affect directly or indirectly the assessment of bulls and the development of selection index for cows. The study of genetic parameters for data on production and functional conformation of the animals allow better selection for traits such as productive life, health and profitability, as they allow establishing criteria with greater confidence to be combined in selection indexes for the genetic improvement programs that are being implemented in Brazil.

Keywords: correlation, heritability, production, selection.

LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 1 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ESTATURA (ES)	36
FIGURA 2 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA DE NIVELAMENTO DE LINHA SUPERIOR (NLS)	37
FIGURA 3 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA LARGURA DE PEITO OU TORÁCICA (LP)	38
FIGURA 4 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA PROFUNDIDADE CORPORAL (PC)	39
FIGURA 5 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ANGULOSIDADE (AN)	40
FIGURA 6 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC), ESCORE 1 (EXTREMAMENTE MAGRA)	42
FIGURA 7 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC), ESCORE 3,0 (INTERMEDIÁRIA)	42
FIGURA 8 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC), ESCORE de 1 a 5	42

FIGURA 9 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA FORÇA DE Lombo (FL)	48
FIGURA 10 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A CARACTERÍSTICA LARGURA DE GARUPA (LG)	49
FIGURA 11 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ÂNGULO DE GARUPA (AG)	49
FIGURA 12 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ÂNGULO DE CASCO (AC)	53
FIGURA 13 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A PROFUNDIDADE DE TALÃO (PT)	54
FIGURA 14 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A QUALIDADE ÓSSEA (QO)	55
FIGURA 15 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR PERNAS VISTA LATERAL (PVL)	56
FIGURA 16 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR PERNAS VISTA POSTERIOR (PVP)	57
FIGURA 17 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR INSERÇÃO ANTERIOR DE ÚBERE (IAU)	60
FIGURA 18 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA COLOCAÇÃO DE TETOS POSTERIORES (CTP)	61

FIGURA 19 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA COLOCAÇÃO DE TETOS ANTERIORES (CTA)	62
FIGURA 20 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA COMPRIMENTO DOS TETOS (CT)	62
FIGURA 21 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA PROFUNDIDADE DE ÚBERE (PU)	63
FIGURA 22 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A TEXTURA DE ÚBERE (TU)	64
FIGURA 23 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O LIGAMENTO MEDIANO OU CENTRAL (LC)	65
FIGURA 24 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ALTURA DE ÚBERE POSTERIOR (AU)	66
FIGURA 25 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA LARGURA DE ÚBERE POSTERIOR (LU)	67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES DE HERDABILIDADE PARA AS PRODUÇÕES DE LEITE, GORDURA E PROTEÍNA SEGUNDO DIFERENTES AUTORES E PAÍS DE ORIGEM DOS DADOS	28
TABELA 2 – DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO, COMPOSTOS, SIGLAS, PESOS E ESCORES DESEJÁVEIS – A PARTIR DE JULHO DE 2010	33 e 34
TABELA 3 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO FORÇA LEITEIRA, PESOS E DESCRIÇÃO	35
TABELA 4 – ESCORE PARA ESTATURA (CM) SEGUNDO VARIAÇÕES DE IDADE DO ANIMAL.....	36
TABELA 5 – VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) DE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE FORÇA LEITEIRA E O COMPOSTO POR AUTOR	44
TABELA 6 – CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) POR AUTOR	46
TABELA 7 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO DE GARUPA, PESOS E DESCRIÇÃO	47
TABELA 8 – VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) PARA AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DA GARUPA E DO COMPOSTO POR AUTOR	50

TABELA 9 – VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE GARUPA COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) POR AUTOR.....	51
TABELA 10 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO PERNAS E PÉS, ABREVIATURAS, PESOS E DESCRIÇÃO	52
TABELA 11 – HERDABILIDADE (h^2) DE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS E DO COMPOSTO POR AUTOR.....	58
TABELA 12 – VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS, E PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG), PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) POR AUTOR.....	59
TABELA 13 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO SISTEMA MAMÁRIO, PESOS E DESCRIÇÃO	60
TABELA 14 – VALORES HERDABILIDADE (h^2) DE CARACTERÍSTICAS LINEARES DO SISTEMA MAMÁRIO E DO COMPOSTO POR AUTOR.....	68
TABELA 15 – CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) SEGUNDO DIFERENTES AUTORES.....	70

TABELA 16 –	DESCRIÇÃO DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA PONTUAÇÃO FINAL.....	72
TABELA 17 -	CLASSES, SIGLAS E ESCALA DE PONTOS A SER ATRIBUÍDOS AOS COMPOSTOS NA PONTUAÇÃO FINAL (PF)	72
TABELA 18 –	DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS DEFEITOS, CÓDIGOS E PONTOS DE PENALIDADES.....	73
TABELA 19 –	VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) DA PONTUAÇÃO FINAL POR AUTOR	75
TABELA 20 –	VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE A PONTUAÇÃO FINAL (PF) COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) POR AUTOR	76
TABELA 21 –	VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS DE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) VÁRIOS AUTORES	77
TABELA 22 -	MÉDIAS E SEUS RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO E ESCORE DESEJÁVEL PARA AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO PARA VACAS PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA-CLASSIFICADAS DE JULHO DE 2010 A DEZEMBRO DE 2014	83 e 84

TABELA 23 –	ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE (h^2) E ERROS-PADRÃO COM COMPONENTES DE VARIÂNCIA GENÉTICA, RESIDUAL E FENOTÍPICA DAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO (KG) DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA DE 1º PARTO NO ESTADO DO PARANÁ - LACTAÇÕES ENCERRADAS DE 2010 A 2014.....	85
TABELA 24 –	HERDABILIDADE (h^2) E SEUS RESPECTIVOS ERROS-PADRÃO (SE) COM COMPONENTES DE VARIÂNCIAS ESTIMADAS PARA CARACTERÍSTICAS DE TIPO DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA - CLASSIFICADAS NO 1º PARTO DE JULHO DE 2010 A DEZEMBRO DE 2014.....	88
TABELA 25 –	CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS DE LINEARES DE TIPO, PONTUAÇÃO FINAL E COMPOSTOS COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) DE VACAS PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA.....	93

LISTA DE SIGLAS

ABCBRH - Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa

APCBRH - Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa

AC - Ângulo de Casco

AG - Ângulo da Garupa

AN - Angulosidade

AU - Altura de Úbere

BI - Total Breeding Index (Índice Genético Total)

BLUP - Best Linear Unbiased Prediction (Melhor Predição Linear não Viesada)

CFL – Composto de Força Leiteira

CG - Composto de Garupa

CPP - Composto de Pernas e Pés

CSM - Composto de Sistema Mamário

CT - Comprimento dos Tetos

CTA - Colocação dos Tetos Anteriores

CTP - Colocação dos Tetos Posteriores

DHRS – Dairy Herd Recording Service Standards

ECC - Escore de Condição Corporal

EHFF - European Holstein-Friesian Federation (Federação Europeia de Gado Frisio)

ES - Estatura

EUA - Estados Unidos da América

FAO - Food and Agriculture Organization (Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura)

FL - Força de Lombo

IAU - Inserção Anterior de Úbere

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INTERBULL - International Bull Evaluation Service (Serviço de Avaliação Internacional)

LG - Largura de Garupa

LM - Ligamento Mediano ou Ligamento Central

LP - Largura de Peito

LPI - Lifetime Profit Index (Índice de Vida Produtiva)

LU - Largura de Úbere

MACE -Multiple Across Country Evaluation (Avaliação Múltipla entre Países)

NG - Nivelamento de Garupa

NLS - Nivelamento de Linha Superior

PC - Profundidade Corporal

PF - Pontuação Final

PFT - Production, Functionality and Type (Produção, Funcionalidade e Tipo)

PG - Produção de Gordura

PL - Produção de Leite

PP - Produção de Proteína

PT - Profundidade de Talão

PTI - Production and Type Index (Índice de Produção e Tipo)

PU - Profundidade de Úbere

PVL - Posição das Pernas Vista Lateral

PVP - Posição das Pernas Vista Posterior

QO - Qualidade Óssea

REML - Restricted Maximum Likelihood (Máxima Verossimilhança Restrita)

TU - Textura de Úbere

WHFF - World Holstein Friesian Federation (Federação Mundial da Raça Holandesa)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	24
2.1 CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO	24
2.2 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO	27
2.3 CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO.....	28
2.4 FINALIDADES E OBJETIVOS DA CLASSIFICAÇÃO LINEAR DE TIPO.....	31
2.5 DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO E SEUS COMPOSTOS	32
2.6 CARACTERÍSTICAS DO COMPOSTO FORÇA LEITEIRA.....	34
2.6.1 Descrição do composto e características lineares de força leiteira (CFL)	34
2.6.1.2 Característica Estatura (ES)	35
2.6.1.3 Nivelamento de Linha Superior (NLS)	36
2.6.1.4 Largura de Peito ou Tórax (LP)	37
2.6.1.5 Profundidade Corporal (PF)	39
2.6.1.6 Angulosidade (AN)	40
2.6.1.7 Escore de Condição Corporal (ECC)	41
2.7 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE FORÇA LEITEIRA E DO COMPOSTO	43
2.8 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE FORÇA LEITEIRA COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP)	44
2.9 DESCRIÇÃO DO COMPOSTO E CARACTERÍSTICAS LINEARES DE GARUPA (CG)	47
2.9.1 Força de Lombo (FL)	47
2.9.2 Largura de Garupa (LG)	48
2.9.3 Ângulo de Garupa ou Nivelamento (AG)	49
2.10 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DA GARUPA E DO COMPOSTO.....	50

2.11 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PRODUÇÃO COM GARUPA E COMPOSTO	50
2.12 DESCRIÇÃO DO COMPOSTO E CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS (CPP)	51
2.12.1 Ângulo de Casco (AC)	52
2.12.2 Profundidade de Talão (PT)	53
2.12.3 Qualidade Óssea (QO)	54
2.12.4 Posição Pernas Vista Lateral (PVL)	55
2.12.5 Posição Pernas Vista Posterior (PVP)	56
2.13 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS E DO COMPOSTO	57
2.14 CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS, COM AS DE PRODUÇÃO	58
2.15 CARACTERÍSTICAS LINEARES DO SISTEMA MAMÁRIO E COMPOSTO.....	59
2.15.1 Inserção Anterior de Úbere (IAU)	60
2.15.2 Colocação dos Tetos Anteriores e Posteriores (CTA e CTP)	61
2.15.3 Comprimento dos Tetos (CT)	62
2.15.4 Profundidade de Úbere (PU)	63
2.15.5 Textura de Úbere (TU)	64
2.15.6 Ligamento Mediano ou central de úbere (LM)	64
2.15.7 Altura de Úbere (AU)	65
2.15.8 Largura de Úbere Posterior (LU)	66
2.16 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DO SISTEMA MAMÁRIO E DO COMPOSTO	67
2.17 CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE SISTEMA MAMÁRIO, COM AS DE PRODUÇÃO	68
2.18 PONTUAÇÃO FINAL (PF)	71
2.19 DEFEITOS NOS ANIMAIS	73
2.20 DESCRIÇÃO DAS CLASSES NA PONTUAÇÃO FINAL (PF)	74
2.21 HERDABILIDADES DA PONTUAÇÃO FINAL (PF)	74
2.22 CORRELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO E PONTUAÇÃO FINAL	75

3 MATERIAL E MÉTODOS	78
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	81
4.1 MÉDIAS FENOTÍPICAS PARA TIPO E PRODUÇÃO	81
4.2 HERDABILIDADES	84
4.3 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS	88
5 CONCLUSÃO	94
REFERÊNCIAS.....	96
APÊNDICE 1 – PERCENTUAIS DOS ESCORES LINEAR DE	
CARACTERÍSTICAS DE TIPO	103

1 INTRODUÇÃO

Para se obter lucratividade e rentabilidade na pecuária leiteira, dois fatores continuam sendo essenciais para determinar a sobrevivência e o sucesso econômico do negócio: os custos e a eficiência na produção (WERF, 2006). Em relação aos animais, verifica-se que os desafios têm sido cada vez maiores, sobre vários aspectos: modernas tecnologias na criação e produção foram implementadas em todas as áreas, nutrição com dietas ricas em nutrientes, instalações ergonomicamente corretas, ajustadas ao ambiente e ao comportamento dos animais e gestão especializada.

O mesmo ocorreu com as biotecnologias, com novas técnicas sendo implantadas, algumas não tão recentes, como a inseminação artificial (anos 50), outras mais atuais, como técnicas de fertilização in vitro, transferência de embriões, clonagem de indivíduos e genes, seleção assistida por marcadores de DNA, fizeram as vacas produzir quantidades extraordinárias de leite.

Cuidados nos aspectos de saúde, reprodução, conforto, bem-estar e conformação são fundamentais para que os animais continuem produzindo altas produções e mantenham longa vida produtiva com eficiência. (ATKINS et al., 2008; MISZTAL et al., 1992).

Este é o desafio dos produtores e técnicos; identificar nas primeiras lactações as vacas que continuarão a produzir grandes quantidades de leite, bem como manter a conformação funcional, a saúde e bons índices reprodutivos. A classificação linear para tipo é uma importante ferramenta para os produtores e técnicos conhecerem os pontos fracos e fortes dos animais, e através da seleção e do acasalamento obter animais longevos e com menores riscos de descarte. (LAGROTTA et al., 2010; PÉRES-CABAL et al., 2006; ESTEVES et al., 2004).

Produtores que adquirem material genético com demasiado foco em produção de leite e não priorizando a genética para conformação, estão correndo muitos riscos no desempenho de saúde, reprodução e longevidade dos animais. (; BERRY et al., 2003; SHORT & LAWLOR, 1992).

Estudos têm sido realizados para conhecer as relações destas características com produção, longevidade (vida produtiva), saúde e reprodução em diferentes ambientes e sistemas de produção.

Portanto, a classificação para tipo, ou registro seletivo ou ainda, avaliação da conformação linear, tem sido utilizada há muito tempo pelos criadores, técnicos, empresas de inseminação artificial e associações de raças bovinas, como um guia na seleção de touros e acasalamento de vacas para se obter uma conformação funcional.

No Canadá o programa de classificação para “Holstein Friesian” teve início em 1925, enquanto nos Estados Unidos a prática foi adotada na raça Holandesa em 1929, para animais Puros de Origem (Short & Lawlor. 1992). No Paraná a classificação teve início na década de 1960 (NETTO, 1965).

Em função da recente reformulação do sistema de avaliação linear, é necessário estimar os parâmetros genéticos e as relações entre as características de tipo e produção, pois tais parâmetros são fortemente influenciados pelas variâncias genéticas. Este é o passo inicial e primordial para embasar a tomada de decisões dos objetivos e critérios de seleção para se estabelecer um programa de melhoramento genético próprio, nacional (PEDROSA, 2014).

Neste sentido o objetivo deste estudo foi estimar as herdabilidades para as características lineares de tipo, pontuação final, compostos e para produção de leite, produção de gordura, produção de proteína, bem como suas correlações genéticas e fenotípicas entre as mesmas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo, sendo que em 2014, cerca de 16,4 milhões de vacas em lactação, produziram 35,17 bilhões de litros, com uma média de 5,55 litros/vaca/dia, sendo que a região sul apresentou a maior média de produção individual com 7,96 litros/vaca/dia (ANUALPEC, 2015; IBGE, 2014). Segundo Costa et al. (2013), a produção de leite (kg) de vacas primíparas da raça Holandesa no Brasil, em controle leiteiro oficial (1984-2012), obteve média 6.712,0 kg de leite, 221,3 kg de gordura e 226,0 kg de proteína leite em 305 dias de lactação. No Paraná onde a raça Holandesa é predominante nos rebanhos, vacas de primeiro parto produziram 7.735,0 kg de leite em 305 dias de lactação, com 256,9 kg de gordura e 250,8 kg de proteína no período entre 1980 e 2011 (PEDROSA e VALLOTO, 2015).

Todavia, quando o assunto é progresso genético e seleção de animais, ainda há uma grande distância de muitos países. Segundo Dürr et al. (2011), informações de produção, manejo, reprodução, classificação para tipo e qualidade do leite, fornecem aos produtores e instituições, índices zootécnicos sobre o desempenho dos rebanhos, de forma que decisões poderão ser tomadas visando à gestão, avaliações genéticas, rastreabilidade de animais e de produtos lácteos, bem como, o planejamento estratégico da cadeia de lácteos.

O produtor deve ter cuidado quando adquire material genético baseado apenas no preço do sêmen, pois de acordo com Misztal et al. (1992), selecionar touros extremamente positivos que transmitem altas produções sem considerar as características de conformação, pode causar a deterioração para mérito de outras características, principalmente para úbere.

2.1 CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO

Na composição do rendimento econômico das propriedades leiteiras a maior participação é do volume de leite produzido (PL), que tem grande peso no preço do leite recebido pelos produtores. Segundo Sbrissa et al. (2005), apenas 10,59% das indústrias brasileiras bonificavam por qualidade e componentes do leite, podendo tornar-se um grande obstáculo para que os produtores deem maior atenção em investimentos no progresso genético para as produções de leite, percentuais de

gordura e proteína do leite, e na qualidade como um todo.

Dentre as características de produção destaca-se a produção de leite, gordura e de proteína, porém para implementar estratégias de melhoramento genético visando aumentar a produção de leite (PL), produção de gordura (PG) e produção de proteína (PP) é necessário conhecer, identificar e quantificar os fatores genéticos e de meio ambiente que influenciam nas características. Há muitos trabalhos de pesquisa sobre a influência de fatores ambientais sobre as características de produção (PAULA et al., 2008; ALMEIDA et al., 2007; ESTEVES et al., 2004; BERRY et al., 2004).

No Brasil no período de 1968 a 2004, foram estimados valores de ganho genético para PL de 10 kg/ano (Costa et al., 2005). No estado do Paraná no período de 2003 a 2013, ganhos em produção de leite de 6,5 kg/ano (PEDROSA & VALLOTO, 2015); através de estudos de tendências genéticas.

Segundo Wasana et al. (2015), antigamente rebanhos de altas produções eram rentáveis, tanto em momentos econômicos bons ou ruins. Atualmente, nos países em que ocorrem sistemas diferenciados de pagamento de leite os principais indicadores de qualidade são: contagem de células somáticas, contagem bacteriana, porcentagens de gordura e proteína, produção em kg de gordura, proteína e leite além daqueles relacionados com as boas práticas na fazenda e respeitado as normas de ambiente e bem-estar animal. O volume produzido é apenas um dos itens que irá compor o pagamento, muitos outros indicadores, passaram a ter valor, tornando-se importante no manejo do rebanho e impactando diretamente na rentabilidade da propriedade.

No Brasil, os dados de produção são oriundos do Serviço de Controle Leiteiro de rebanhos, através das associações de criadores, por delegação do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e de acordo com as normas estabelecidas na Portaria nº45 de 1986, SNAP Nº45 (Secretária Nacional de Produção Agropecuária), sendo as associações nacionais de criadores responsáveis pela promoção do controle leiteiro oficial dos animais. No Paraná, por subdelegação da Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (ABCBRH), cabe à Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) a execução desta importante prova zootécnica, através do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros (PARLPR).

Inicialmente, o serviço de controle leiteiro era realizado pela Associação Paulista de Bovinos (Netto, 1965). O serviço de controle leiteiro executado pela APCBRH iniciou-se em, 01 de julho de 1966, com 88 animais distribuídos em três rebanhos controlados (RIBAS et al., 2004). Atualmente, a APCBRH conta com uma equipe de 32 controladores de leite, todos treinados e capacitados pela Associação, atendendo aproximadamente 446 rebanhos, com 37.156 animais/mês em controle oficial (APCBRH, 2014).

O controle leiteiro é um instrumento de tomada de decisão, que visa o aumento da eficiência econômica dos rebanhos leiteiros e serve para orientar, monitorar o manejo alimentar, reprodutivo, sanidade, genética e promoção comercial dos rebanhos (Cardoso et al., 2004). Dessa forma é realizado com finalidade de realizar seleção, de forma que a identificação de machos e fêmeas capazes de gerar progênies com maior potencial genético para melhorar a eficiência econômica no processo produtivo (SNAP Nº45/86), de acordo com as normas regulamentadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

No Brasil é realizado principalmente pelas associações de criadores, que possui funcionários ou pessoas terceirizadas credenciados, nominadas de controladores de leite, que irão acompanhar as ordenhas coletar amostras de leite e dados mensalmente ou bimensal. As amostras de leite individuais das vacas são encaminhadas aos laboratórios credenciados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade de Leite (RBQL), para realização das análises dos componentes do leite (porcentagens de gordura, proteína, lactose e sólidos totais) e contagem de células somáticas (CCS), já os dados de produção serão inseridos nos pedigrees dos animais.

No Canadá e Estados Unidos o controle leiteiro é organizado em Agências de Melhoramento de Rebanhos Leiteiros (Dairy Herd Improvement Association-DHIA). A Valacta e CanWest DHI, são as duas maiores entidades de controle leiteiro do Canadá, sendo que para a inserção dos dados de produção no pedigree dos animais é obrigatório: identificação individual, seguindo as normas nacionais, bem como todos os animais de uma determinada propriedade devem ser inscritos, ou seja, aqueles, que pariram uma vez, manter e fornecer registros precisos escritos ou eletrônicos, incluindo datas de parição, compra, venda, morte ou encerramento de lactações, manter a mesma prática e cronograma de ordenha de todos os dias, assegurar a exatidão e integridade de todas as informações coletadas e registradas,

não se envolver em qualquer atividade que possa induzir erros, prejudicar ou tentar prejudicar a confiabilidade de qualquer informação sobre um animal ou rebanho.

Nos Estados Unidos existem, mais de 16 entidades credenciadas e certificadas para realização das análises de leite, bem como realizar os controles leiteiros.

O controle leiteiro é ferramenta fundamental para gestão, manejo dos rebanhos, programas de avaliação genética, seleção e melhoramento, bem como para estabelecer as fórmulas de predição genômica para as características de produção, qualidade e saúde.

2.2 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO

A herdabilidade pode ser interpretada como a medida de força da relação entre as performances dos valores fenótipos e genótipos para uma característica em uma população, ou seja, avalia a influência da variação genética em relação à variação total de uma característica na população. Os valores de herdabilidade variam entre 0 e 100%, quando estão entre 0 e 20% são considerados baixos, de 20% a 40% moderados e acima de 40% são considerados altos (Bourdon, 2000).

De acordo com Campos et al. (2012) dentre os principais fatores que podem influenciar a estimativa da herdabilidade de uma determinada característica, estão: os métodos de estimação utilizados e, principalmente, o número de animais na amostragem de dados.

Na tabela 1 podemos observar que a herdabilidade para as características PL, PG e PP, apresentam valores moderados a altos, em média variando de (0,14 a 0,44). Misztal et al. (1992), estimou valores de herdabilidade para PL, PG e PP de 0,44, 0,42 e 0,40, respectivamente. Pesquisas realizadas no Brasil obtiveram estimativas menores para as características de produção variando de 0,17 a 0,29 (TABELA 1), portanto se existe variabilidade genética, tem-se a oportunidade de implementar ganhos genéticos nestas características, selecionando reprodutores e matrizes superiores.

Para Almeida et al. (2007) nos rebanhos de baixa produção é mais indicada a seleção para as características de produção em volume de PL, PG e PP, do que a seleção para os percentuais (% gordura e % proteína) e buscar este resultado através de um índice de seleção que congregue as três características é o

desejável. Segundo Costa et al. (2006), estas estimativas de herdabilidade no Brasil, não são muito inferiores às observadas em diferentes populações da raça Holandesa sobre seleção, uma das razões, talvez seja pelo fato de que existe muita influência da genética de países exportadores como os da América do Norte e Europa na constituição dos nossos rebanhos. Estimativas de herdabilidade obtidas na literatura podem ser observadas na TABELA 1.

TABELA 1 – VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) PARA AS PRODUÇÕES DE LEITE, GORDURA E PROTEÍNA SEGUNDO DIFERENTES AUTORES E PAÍS DE ORIGEM DOS DADOS.

Autor	Produção (kg)			País
	Leite	Gordura	Proteína	
Pedrosa et al. (2015)	0,25	0,26	0,21	Brasil
Wasana et al. (2015)	0,20	0,15	0,14	Coreia
Canadian Dairy Network, (2014)	0,43	0,34	0,40	Canadá
Costa et al. (2013)	0,21	0,20	0,17	Brasil
Campos et al. (2012)	0,21	0,24	0,17	Brasil
Paula et al. (2008)	0,26	0,29	0,24	Brasil
Tsuruta et al. (2005)	0,40	0,33	0,35	EUA
Misztal et al. (1992)	0,44	0,42	0,40	EUA

2.3 CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO

Existem relatos de início das avaliações descritivas para as características de tipo de bovinos leiteiros no Canadá em 1925, enquanto nos Estados Unidos, a prática só foi adotada em 1929, apenas para animais Puros de Origem (SHORT & LAWLOR, 1992).

No Brasil, segundo Netto, (1965) a classificação para tipo teve início na década de 1960. O autor relatou que por volta de 1952 e 1953 na Cooperativa Castrolanda existia um centro de inseminação artificial, e que no final do ano de 1960 com a importação de 3 tourinhos da Holanda (Patriot, Verwachting e Sikkema), que foram muito utilizados nos rebanhos da região, realizou-se a comparação mães e filhas, onde 72 animais foram classificados e os resultados publicados em dezembro de 1965.

A classificação para tipo foi desenvolvida inicialmente como uma medida subjetiva da capacidade de produção das vacas, antes do desenvolvimento dos programas de controle leiteiro (McManus e Saueressig, 1998). Como os padrões ideais das principais raças leiteiras eram fundamentalmente semelhantes em muitos

aspectos, uma tabela uniforme de pontos foi estabelecida pelas Associações de raças leiteiras.

Essa tabela serviu de orientação básica nas pistas de julgamento em exposições, bem como para a estruturação dos programas de classificação linear de tipo. Este trabalho foi realizado por uma comissão da Associação de Raças Leiteiras Puras, "Purebred Dairy Cattle Association" (PDCA) e Associação Americana de Ciência Leiteira, "American Dairy Science Association" que foi aprovada e posteriormente publicada pela primeira vez no livro Dairy Cattle Judging Techniques, (Técnicas Para Julgar Gado Leiteiro), escrito pelo professor George W. Trimberger, da universidade de Cornell, foi elaborada uma planilha unificada para tipo, das principais raças (Holandesa, Jersey, Pardo Suíço, Ayrshire e Guernsey), tinha como compostos e pesos: 30 pontos para Aparência Geral, 20 pontos Temperamento Leiteiro, 20 pontos Capacidade Corporal e 30 pontos, Sistema Mamário (TRIMBERGER,1977).

Em 1º de janeiro de 1967, a Associação Americana da Raça Holandesa (Association Holstein-Friesian, E.U.A), implementou a descrição das características descritivas de tipo como parte de um programa de classificação, os escores para as características lineares variavam de 1 a 5 pontos, exemplo: animal que era pontuado com escore (1) para a características linear inserção do úbere anterior, indicava uma inserção de longitude moderada e firmemente aderido úbere anterior, para escore (2), era descrito uma inserção anterior com longitude moderada e ligeiramente saliente, escore (3) indicava úbere anterior curto, escore (4) significava, saliente e desprendido e para escore (5) úbere anterior rompido e muito defeituoso. Com estas mudanças foi possível, através da utilização de computadores obter a performance de milhares de animais e realizar as provas de tipo, das progênies dos touros, Sumário de Desempenho dos Touros (Sire Performance Summaries), possibilitando que os produtores tivessem grandes vantagens nos seus programas de melhoramento e contribui-se fortemente para o desenvolvimento da pecuária leiteira e do melhoramento (TRIMBERGER,1977).

Em 1979 as características lineares foram implementadas nos programas de avaliação genética dos touros e na sequencia testadas (THOMPSON et al.,1983). Em 1983 estruturou-se a descrição dos escores lineares contínuos, passando a ser adotada uma escala biológica (SHORT & LAWLOR, 1992; THOMPSON et.al., 1983;).

O conceito de classificação linear, classificação para tipo ou registro seletivo, como é conhecido nas raças leiteiras, é metodologia que envolve a avaliação individual dos animais, por meio de medidas de conformação, comparadas a um padrão de tipo considerado ideal, estabelecido para uma determinada raça (ESTEVES et al., 2004).

Segundo Valloto e Ribas Neto, (2012) a classificação para tipo é ferramenta fundamental, para produtores e técnicos, mensurarem características, que direta e indiretamente estão relacionadas com saúde e vida útil dos animais, produtores que iniciam com a classificação em seus rebanhos, passam a conhecer os pontos fracos e fortes dos animais, em um determinado momento, elaborando parâmetros para atingir metas previamente estabelecidas, visando uma conformação funcional, para que animais possam enfrentar os desafios de altas produções com saúde, reprodução e vida produtiva (ATKINS et al., 2008).

Avaliação linear de tipo é usada por muitas associações, organizações e empresas de inseminação em várias partes do mundo, para serem utilizadas nas avaliações genéticas (teste de progênes dos touros) e ao mesmo tempo em muitos países irão compor índices de seleção como exemplo: TPI, Índice de Produção e Tipo (Type and Production Index) nos Estados Unidos, para o Canada é o LPI, Índice da Lucratividade Vitálica, (Lifetime Profit Index) e na Holanda NVI, Índice Holando Belga, ou Índice Desempenho Total (Nederlands-Vlaamse Index).

Na avaliação das características lineares para tipo, os animais são comparados a um “Tipo Ideal” (True Type) para cada raça, este modelo desejável (ideal) é apresentado e aprovado pelos conselhos, comitês e diretoria de uma determinada associação de raça, sendo o mesmo, inserido nos programa de classificação e no Regulamento de Serviço de Registro Genealógico das raças leiteiras, como ocorre na raça Holandesa no Brasil (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

Esse “Tipo Ideal” é a referência (parâmetro) para os classificadores avaliarem os animais individualmente. A classificação para tipo no Brasil e no estado do Paraná teve início na década de 1960. Em junho de 1965, com a publicação do teste preliminar de progênie de reprodutores leiteiros para tipo e produção, 72 vacas foram classificadas e incluídas neste teste.

O sistema utilizado era semelhante ao modelo Americano de classificação, sendo que oito seções do animal eram avaliadas, 4 gerais (aparência geral, caráter

leiteiro, capacidade do corpo, sistema mamário) e 4 específicas (úbere anterior e posterior, membros e pés e anca), e pontuação final variando de 50 a 90 (Netto, 1965). Em 1993 o Brasil passou a utilizar o modelo Canadense de classificação, com escala linear para as características, escala biológica de 1 a 9 pontos, na qual é utilizada até os dias atuais. (VALLOTO e RIBAS NETO, 2012).

2.4 FINALIDADES E OBJETIVOS DA CLASSIFICAÇÃO LINEAR DE TIPO.

A classificação é utilizada para conhecer individualmente a conformação dos animais, identificando os pontos fortes e fracos, principalmente de úbere e pernas e pés, que determinam uma vida produtiva mais longa. (SHORT & LAWLOR, 1992).

Ao longo dos anos, as associações de raça, vêm prestando importante orientação no desenvolvimento da avaliação de conformação de vacas leiteiras (classificação linear de tipo) para auxiliar os criadores nas decisões de seleção e melhoramento genético. Principais finalidades da classificação linear:

- a. Essencial nas provas de touros (teste de progênie). (COSTA et al., 2013);
- b. Programas de melhoramento genético das raças. (PEDROSA e VALLOTO, 2015);
- c. Estimar os parâmetros genéticos (herdabilidade, correlações, repetibilidade). (COSTA et al., 2013; CAMPOS et al., 2012);
- d. Auxiliar no acasalamento, pois o criador saberá quais características necessita de maior ênfase no processo de melhoramento genético (VALLOTO, 2010);
- e. Criadores passam a conhecer melhor os seus animais, e valorizar os animais que irão permanecer por mais tempo produzindo no rebanho. (ATKINS et al., 2008);
- f. Maior conhecimento dos criadores no momento da venda e compra de animais (seleção);
- g. Valorização econômica dos animais no momento da comercialização;
- h. Acompanhar a evolução do rebanho: através da pontuação dos animais, o criador pode analisar os seus resultados, principalmente nas vacas de primeiro parto (tendências fenotípicas e genéticas). (PEDROSA e VALLOTO, 2015; BOLIGON et al., 2005);

- i. Animais com melhor conformação têm mais longevidade, vida produtiva e saúde. (ATKINS et al., 2008);
- j. Auxílio na seleção de animais para participação em exposições das raças;
- k. Oportunidade de receber a visita de um profissional (técnico) altamente especializado em sua propriedade para troca de experiências. (APCBRH, 2010);
- l. A classificação é requisito em algumas raças para evolução de animais PC (Puros de Cruzamento) para PO (Puros de Origem) em algumas raças, desde que atendidas às normas regulamentares do Serviço de Registro Genealógico. (ABCBRH, 2012);
- m. Auxílio no descarte: aqueles animais de baixa pontuação final e escores baixos nas características de úbere, pernas e pés, são os mais indicados para o descarte no rebanho. (VALLOTO e RIBAS NETO, 2012).

2.5 DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO E SEUS COMPOSTOS

A partir de 01 de julho de 2010, a Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa efetuou modificações, alterações e atualização do sistema de classificação para tipo. O composto capacidade/estrutura que tinha peso de 18% (18 pontos) passa a ser nominado de composto (seção) força leiteira (CFL), e recebe 4 pontos adicionais no seu peso passando a 22% ou 22 pontos, exclui-se a característica tamanho (peso) e inclui-se as características escore de condição corporal (ECC) e angulosidade (AN) que era a característica linear que compunha a seção caracterização leiteira que também foi excluída, na qual tinha peso de 12% (12 pontos). A característica de força de lombo, que integrava o composto capacidade/estrutura, foi transferida para o grupo de característica da garupa, que manteve o peso anterior, ou seja, de 10% (10 pontos). Para o Composto Pernas e Pés (CPP), novas características foram introduzidas: profundidade de talão (PT), posição das pernas vista posterior (PVP) e o peso do composto aumentou em 6% ou seja; passando de 20% para 26%, (26 pontos). O úbere que era avaliado em 3 (três) seções separadamente: úbere anterior (peso 14%), úbere posterior (peso 18%) e sistema mamário (peso 8%), totalizando 40% (40 pontos), unificou estas três seções

em uma só conceituada de composto de sistema mamário (CSM), com adição de 2 pontos passou de 40% de peso para 42% (42 pontos).

O novo modelo (sistema) de classificação passou a ter 4 (quatro) compostos (CFL, CG, CPP, CSM), com 23 características lineares e manteve-se o escore linear de 1 a 9 pontos, com exceção para escore de condição corporal de 1 a 5 pontos (TABELA 2). A pontuação final que tinha uma variação de 50 a 90 pontos passou para 50 a 97 pontos.

Tal modificação significativa foi implementada no fechamento dos compostos antes, antes de 01 de julho de 2010. Os fechamentos dos compostos recebiam abreviaturas de letras: F, R, B, B+, MB e EX (Fraca, Regular, Bom, Bom para mais, Muito bom e Excelente), com escalas de 1 a 3. Após 2010, o fechamento dos compostos passou a ser definido com valores variando de 50 a 97 pontos. Exemplo: composto garupa recebia fechamento letras como MB1 (muito bom um).

No novo modelo passa a ser numérico o fechamento de composto, passando a receber pontos variando de 81 a 85 pontos, ou seja, nos fechamentos dos compostos têm-se uma pontuação que pode variar de 50 a 97 pontos (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012). Com essas modificações, características importantes como pernas vista posterior e escore de condição corporal, foram introduzidas, bem como, a unificação das partes do sistema mamário, tornando assim, composto único de úbere. Nos fechamentos dos compostos adotou-se pontuação e não letras. Essas modificações tiveram como objetivo a atualização ao modelo canadense, utilizado atualmente, e assim, facilitar a informatização do procedimento de classificação, possibilitando maior uniformidade entre os classificadores. O programa sugere uma pontuação para o classificador.

TABELA 2 – DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO, COMPOSTOS, SIGLAS, PESOS E ESCORES DESEJÁVEIS - A PARTIR DE JULHO DE 2010.

Compostos	Características	Sigla	Peso	Descrição	Descrição	**Desejável
Pesos				1	9	
Garupa 10%	Ângulo de garupa	AG	42%	Alta	Baixa	5
	Largura de garupa	LG	26%	Estreita	Larga	9
	Força de lombo	FL	32%	Fraco	Forte	9
	Qualidade óssea	QO	10%	Tosco	Plano	9
Pernas e Pés 26%	Pernas vista lateral	PVL	17%	Retas	Curvas	5
	Ângulo de casco	AC	22%	Baixo	Alto	7
	Profundidade de talão	PT	20%	Raso	Profundo	9
	Pernas vista posterior	PVP	31%	Fechadas	Paralelas	9

continua

TABELA 2 – DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO, COMPOSTOS, SIGLAS, PESOS E ESCORES DESEJÁVEIS - A PARTIR DE JULHO DE 2010.

Compostos	Características	Sigla	Peso	Descrição	Descrição	**Desejável
Pesos				1	9	
Sistema Mamário 42%	Profundidade de úbere	PU	14%	Profundo	Raso	5
	Textura de úbere	TU	12%	Carnudo	Macio	9
	Ligamento mediano	LM	14%	Fraco	Forte	9
	Inserção anterior úbere	IAU	18%	Fraca	Forte	9
	Colocação tetas anteriores	CTA	10%	Fora	Centro	5
	Altura de úbere	AU	12%	Baixo	Alto	9
	Largura de úbere	LU	12%	Estreito	Largo	9
	Colocação tetos	CTP	6%	Fora	Centro	5
	Comprimentos tetos	CT	2%	Curtos	Compridos	5
Força Leiteira 22%	Estatutura	ES	11%	Baixa	Alta	7
	Nivelamento linha superior	NLS	3%	Baixa	Alta	7
	Largura de peito	LP	20%	Estreito	Largo	7
	Profundidade corporal	PC	15%	Raso	Profundo	7
	Angulosidade	AN	25%	Tosca	Angulosa	9
	Escore condição corporal	ECC*	5%	Magra	Gorda	-
	Qualidade óssea	QO	10%	Tosco	Plano	9
	Textura de úbere	TU	5%	Carnudo	Macio	9
	Força lombar	FL	6%	Fraco	Forte	9
Pontuação final		PF	50 - 97 Pontos			
						conclusão

*Escore de Condição Corporal (ECC) variação escore de 1 a 5 pontos.

** Desejável (ideal): recomendações ABCBRH (2010); Holstein (2009); Valloto & Ribas Neto, (2012)

FONTE: HOLSTEIN CA, (2009), adaptada por VALLOTO & RIBAS NETO (2012)

2.6 CARACTERÍSTICAS DO COMPOSTO FORÇA LEITEIRA (FL)

2.6.1 Descrição do composto e características lineares da força leiteira (FL)

Representa o balanço, equilíbrio entre força e as características leiteiras, costelas arqueadas, abertas com uma largura de peito adequada (força), para que uma vaca tenha predisposição e condições para maiores produções de leite e mantenha escore de condição corporal adequado. Indica capacidade adequada ao consumo de uma dieta alta em forragens; condição corporal para sustentar altas produções, reprodução e saúde; vaca saudável, com espaço para os órgãos vitais funcionarem adequadamente (Holstein CA, 2015). Este composto é formado por um grupo de 6 seis características individuais: estatura (ES), nivelamento de linha superior (NLS), largura de peito (tórax) (LP), profundidade corporal (PC), angulosidade (AN), escore de condição corporal (ECC), sendo que o peso total deste composto é de 22% ou 22 pontos (TABELA 3). (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

TABELA 3 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO FORÇA LEITEIRA, PESOS E DESCRIÇÃO.

Compostos Pesos	Características	Peso	Descrição	Descrição	Desejável
			1	9	
Força Leiteira 22%	Estatura	11%	Baixa	Alta	7
	Nivelamento linha superior	3%	Baixa	Alta	7
	Largura de peito	20%	Estreito	Largo	7
	Profundidade corporal	15%	Raso	Profundo	7
	Angulosidade	25%	Tosca	Angulosa	9
	Escore condição corporal	5%	Magra	Gorda	-
	Qualidade óssea	10%	Tosco	Plano	9
	Textura de úbere	5%	Carnudo	Macio	9
	Força de lombo	6%	Fraco	Forte	9

FONTE: Adaptada de VALLOTO E RIBAS NETO (2012).

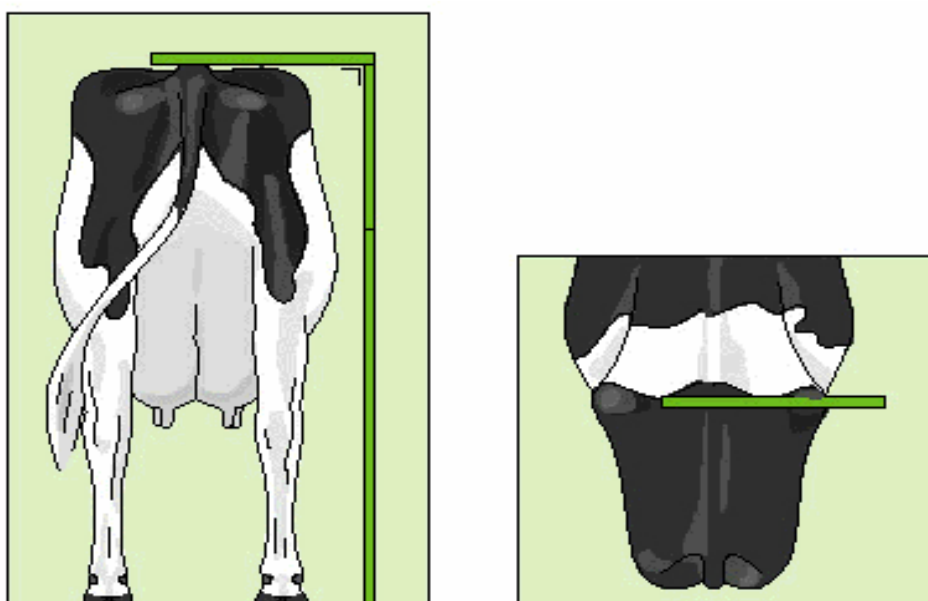
2.6.1.2. Característica estatura (ES)

Nesta característica se avalia a altura do animal. O classificador utiliza uma tabela correlacionando estatura (cm) com idade. Escore desejável passa a ser (7) sete; o escore anteriormente desejável era nove. Ponto de referência: é mensurada do solo até o topo da coluna, precisamente na última vértebra lombar e início da garupa (união lombo-sacro) entre os dois ossos íleos, (FIGURA 1), antigamente esta característica era avaliada no anterior do animal na região da cruz (ABCBRH, 2002). Interpretação: escore desejável (7) sete.

O avaliador (classificador) utiliza a TABELA 4, para determinar a pontuação do escore linear. Vacas com 1,45 cm de estatura já podem ser consideradas, na classe de excelente (90 - 97 pontos), (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3 baixa; 4-6 Intermediária; 7 desejável é 1,45 cm para vacas primíparas; 8 e 9 são consideradas vacas muito ou extremamente altas, para vacas primíparas, 1,30 cm de estatura, vaca recebe pontuação um, sendo que a cada 2 ou 3 cm sobe um ponto do escore, até a estatura de 1,52, a vaca irá receber um escore para a característica nove pontos.

FIGURA 1 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ESTATURA (ES)



FONTE: WHFF, (2005)

TABELA 4 – ESCORE PARA ESTATURA (cm) SEGUNDO VARIAÇÕES DE IDADE DO ANIMAL.

Classificação	Escore Linear	Idade em meses			
		≤ 30	30 a 42	43 a 54	≥ 54 m
		Estatura (cm)			
Extremamente alta	9	1,50	1,52	1,55	1,57
Muito alta	8	1,47	1,50	1,52	1,56
Alta (desejável)	7	1,45	1,47	1,50	1,52
Tendência alta	6	1,42	1,45	1,47	1,50
Intermediária	5	1,40	1,42	1,45	1,47
Tendência baixa	4	1,37	1,40	1,42	1,45
Baixa	3	1,35	1,37	1,40	1,42
Muito baixa	2	1,32	1,35	1,37	1,40
Extremamente baixa	1	1,30	1,32	1,35	1,37

FONTE: Adaptada da tabela modelo canadense. ABCBRH (2002).

2.6.1.3 Nivelamento de linha superior (NLS)

Avalia a relação entre a estatura no posterior em comparação com o anterior do animal na linha dorso (lombar). Escore desejável (7) sete. Essa característica linear está presente nos programas de classificação para tipo de países que adotam o modelo canadense, a exemplo do Brasil. No modelo americano e da maioria dos países da Europa, os programas não possuem essa característica. Ponto de

referência: é mensurado na linha superior dos animais, relação entre a estatura do animal na parte posterior (garupa) em comparação com a altura da cruz (ponta das escápulas). Desejável: Vacas com três centímetros (3 cm) mais altas na frente em relação posterior.

Interpretação: Vacas ascendentes três centímetros (3 cm) na frente em relação ao posterior receberão escore desejável (7) sete (FIGURA 2). Àqueles animais que não apresentam diferença entre a estatura no posterior em relação ao anterior receberão o escore (5) cinco (intermediário). Animais mais baixos na parte anterior que posterior recebem a pontuação (escore) menor que 5 (cinco). Exemplo: vaca com 1,40 cm na estatura posterior e 1,43 cm na região da cruz, receberá escore desejável (7) sete, descrevendo uma linha superior discretamente mais alta na parte anterior (VALLOTO e RIBAS NETO, 2012; VALLOTO, 2010; ABCBRH, 2002).

Escala de referência: 1-3 Baixa no anterior; 4-6 Intermediária; 7 desejável (3 cm, ascendente); 8-9 muito alta ou extremamente alta no anterior (cruz).

FIGURA 2 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA NIVELAMENTO DE LINHA SUPERIOR (NLS)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.6.1.4 Largura de peito ou tórax (LP)

Abertura de peito (ou largura torácica), característica avaliada na região entre os membros anteriores (pernas anteriores-ombro) dos animais. Escore desejável (7) sete, anteriormente o escore desejável era (9) nove. Ponto de referência: quando visualizada de frente, a largura de peito (ou largura torácica) é delimitada pelas distâncias entre os sulcos, local em que os antebraços se unem à

parede do corpo. Observar a base do peito (FIGURA 3). O peito deve ter piso profundo e largo, com costelas anteriores bem arqueadas.

Interpretação: O desejável para esta característica é código (7) sete (larga), resultando em uma ampla separação dos membros anteriores, código (9) nove extremamente largo, animais mais grosseiros, intermediário (5) cinco ou extremamente estreito (1) um. A largura de peito determina maior profundidade de tórax, determinando mais amplitude à área pulmonar e cardíaca dos animais. (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3 Estreito (13 cm); 4-6 Intermediário; 7 largos (desejável 25 cm); 8-9 muito largo (29 cm). Referência: 13 a 29 cm, 2 cm por ponto (WHFF, 2005).

FIGURA 3 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA LARGURA DE PEITO OU LARGURA TORÁCICA (LP)



1

5

7

FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.6.1.5 Profundidade Corporal (PF)

Linha mediana, avaliada do ponto inserção dorso e lombo até o osso esterno (abdômen do animal). Escore desejável (7) sete. Ponto de referência: Para avaliar a profundidade corporal observa-se o animal de perfil (visão lateral-preferencialmente lado esquerdo) traçando-se uma linha imaginária que inicia na coluna vertebral, saindo da primeira vértebra lombar até o osso esterno do animal, parte mais profundo do abdômen (ABCBRH, 2002). O comprimento da última costela foi escolhido internacionalmente para indicar o grau de profundidade do corpo do animal, normalmente se avalia está característica no lado esquerdo.

Interpretação: o escore (7) sete é o desejável: costelas largas espaçadas entre si, bem arqueadas, com profundidade, determinando o equilíbrio e harmonia entre as partes do animal. A pontuação (escore) (1) um determina falta de profundidade, ou seja, corpo cilíndrico. Animais que recebem o escore (9) nove são extremamente profundos e sem harmonia entre suas partes (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3 Rasa; 4-6 Intermediária; 7 Equilibrada (desejável); 8-9 muito profunda.

FIGURA 4 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA PROFUNDIDADE CORPORAL (PC)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.6.1.6 Angulosidade (AN)

É a característica de maior importância do composto força leiteira com peso de 25%, visualizado principalmente arqueamento e ângulo das costelas posteriores. Escore desejável (9) nove. Ponto de referência: o arqueamento e ângulo das costelas, visualizar principalmente arqueamento das costelas, ângulo (em direção ao úbere anterior) e espaçamento existente entre as costelas (FIGURA 5). As últimas costelas devem ter a direção aos quartos do úbere anterior. Outras referências: ossos planos e chatos, principalmente nas costelas e jarretes, flanco profundo e refinado, pele fina com pelos finos. As coxas moderadamente musculosas e encurvadas, cabeça descarnada, com pescoço comprido, delgado e feminino, unido suavemente à escápula (cruz forma de cunha), com barbela discreta e sem gordura na garganta e base do peito, demonstram animais com feminilidade (caracterização leiteira), Holstein CA. (2015).

Interpretação: habilidade leiteira dos animais e capacidade de ingestão grandes quantidades de alimentos. Vacas que apresentarem estas características recebem escore (9) nove na planilha desejável. Aquelas que se situarem intermediárias a estes pontos (escore) receberão (5) cinco. Aquelas que apresentarem sem arqueamento, ângulo e espaço estreito entre as costelas, jarretes grosseiros, ossatura pesada e cabeça curta, receberão pontuação (escore) (3) três ou menos (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3 Grosseira; 4-6 Intermediária; 7-8 Angulosa; 9 Extremamente Angulosa (desejável).

FIGURA 5 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ANGULOSIDADE (AN)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.6.1.7 Escore de Condição Corporal (ECC)

Essa característica foi inserida depois do ano de 2010, muitos sistemas de classificação passaram a adotá-la por ser uma importante ferramenta de gestão e um indicador geral para avaliar a nutrição, saúde e bem-estar dos animais (ZINK ET AL, 2011). É a única característica que na avaliação linear tem escore variando de (1) um a (5) cinco, sendo: Escore um (1) animal extremamente magro; escore cinco (5) animal extremamente gordo; escore três (3), mais desejável. Ponto de referência: avaliação na garupa, lombo e costado.

Interpretações: Condição Corporal 1,0 (vaca extremamente magra): cavidade rasa ao redor da inserção da cauda, fácil de sentir a bacia, extremidades das costelas posteriores mostram-se arredondadas e as superfícies podem ser sentidas com uma ligeira pressão. Depressão visível na área do lombo. Não existe um escore ideal para essa característica, que está em estudo no Colégio Brasileiro de Classificadores (CBC). (Material promocional da Church & Dwight Col., Inc.; VALLOTO e RIBAS NETO, 2012).

Condição Corporal 2,5 (Intermediária): nenhuma cavidade, com presença de gordura na inserção da cauda. A bacia é sentida com uma ligeira pressão. Camada de tecido cobre a parte superior das costelas, que podem ser sentidas fazendo-se pressão. Ligeira depressão no lombo.

Condição Corporal 5,0 (Extremamente Gordas): a inserção da cauda está imersa em uma camada espessa de gordura. Os ossos da bacia não são mais sentidos, nem mesmo com pressão firme. As costelas posteriores estão cobertas por uma espessa camada de gordura. (Material promocional da Church & Dwight Co., Inc.; VALLOTO e RIBAS NETO, 2012).

FIGURA 6 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) - ESCORE 1 (EXTREMAMENTE MAGRA)



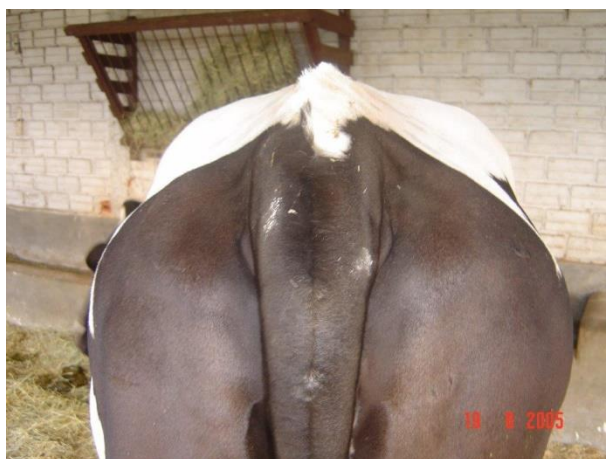
FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

FIGURA 7 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) - ESCORE 3,0 (INTERMEDIÁRIA)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

FIGURA 8 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) - ESCORE 5,0 (EXTREMAMENTE GORDA)



FONTE: VALLOTO; (2005)

2.7 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE FORÇA LEITEIRA E DO COMPOSTO

Para as estimativas de herdabilidade para o grupo das características e do CFL, vários autores obtiveram valores de moderado a altos (TABELA 5) independente da população em análise. As herdabilidades das características de força leiteira variaram de 0,04 a 0,45. Para a característica estatura a herdabilidade variou de 0,23 a 0,45. A herdabilidade para profundidade corporal também variou amplamente 0,15 a 0,29, de baixo a moderado valores.

Valores do estudo de Costa et al. (2013), do Sumário Nacional de Touros da Raça Holandesa-2013, contendo dados de 84.092 vacas classificadas no período de (1995-2013), apresentou variação das estimativas de herdabilidade de 0,04 a 0,41; sendo que a característica linear estatura, apresentou o maior valor (0,41). A condição corporal apresentou o menor escore (0,04). Zavadilová et al, (2012), estudando 57.803 classificações lineares para tipo, de vacas holandesas primíparas na República Tcheca, obteve valores de herdabilidade para o CFL de 0,20. Há relativamente poucos estudos que estimam herdabilidade para o composto, pois depende do modelo do sistema de classificação. A maioria não faz o fechamento do composto de forma numérica, mas sim, descritiva (EX, MB, B+, B, R, F), sendo difícil de efetuar as estimativas.

Poucas pesquisas apresentam estimativas de nivelamento de linha superior e escore de condição corporal, pois estas características são avaliadas apenas nos países que usam o modelo Canadense de avaliação para tipo e em estudos mais recentes, como é o caso do Brasil. Quando se tem características com estimativas de valores de herdabilidade de moderadas a altas, como exemplo a estatura, significa que animais com altos valores fenotípicos, tendem a produzir progênie com altas estaturas, indicando alta correlação entre o fenótipo e genótipo dos indivíduos desta população. Portanto, seleção com base no próprio desempenho dos indivíduos pode ser eficaz. Como resultado, maior controle genético sobre as características, mais rápido e eficaz será o resultado nos programas de melhoramento genético. (PEDROSA et al., 2015; CAMPOS et al., 2012; BOURDON, 2000).

TABELA 5 – VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) DE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE FORÇA LEITEIRA E DO COMPOSTO POR AUTOR.

Autores	CARACTERÍSTICAS						
	ES	NLS	LP	PC	AN	ECC	CFL
Bohlouli et al. (2015)	0,23		0,22	0,18	0,18		
Costa et al. (2013)	0,41	0,21	0,18	0,21	0,22	0,04	
Campos et al. (2012)	0,39	0,18	0,17	0,22	0,23		
Zavadilová et al. (2012)	0,41		0,15	0,21	0,30	0,30	0,20
Misztal et al. (1992)	0,42		0,29	0,35			
Short & Lawlor (1992)	0,34		0,22	0,28	0,23		
Jamrozik et al. (1991)	0,45	0,10	0,27		0,26		
Foster et al. (1987)	0,36		0,23	0,30			
Meyer et al. (1987)	0,44		0,28	0,42	0,21		
Thompson et al. (1983)	0,32		0,22				

ES-Estatura; NLS-Nivelamento de linha superior; LT-Largura de peito; PC-Profundidade corporal; AN-Angulosidade; ECC-Escore de condição corporal; CFL- Composto força leiteira

2.8 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE FORÇA LEITEIRA COM PRODUÇÃO DE LEITE, GORDURA E PROTEÍNA

Para o planejamento estratégico de programas de melhoramento genético é de fundamental importância o conhecimento das relações das características lineares de tipo, produção, saúde, vida produtiva e econômica (ESTEVES et.al., 2004). Com base em seu valor e na intensidade da seleção praticada, pode-se estimar a taxa de progresso genético ao longo das gerações (BOLIGON et al., 2005). Para correlações genéticas altas entre duas características poderia avaliar a eliminação de uma delas do sistema de classificação, considerando a herdabilidade e custo de coleta e registro destes dados (CAMPOS et.al., 2012).

As correlações genéticas entre as características de PL, PG, PP, e as de força leiteira, apresentam em sua grande maioria baixas a moderadas correlações. Estatura, profundidade de corpo, largura de peito (tórax) e nivelamento de linha superior, a maioria dos trabalhos apresentaram estimativas negativas e baixas correlações com PL, PG e PP ($< 0,20$) ou próximas da nulidade (TABELA 6). Portanto, a seleção para características de produção possui pequena influência genética, ou seja, atuam independentes, no momento atual este conhecimento é muito importante, pois ao estarmos selecionando animais para altas produções (PL, PG e PP) não estaremos indiretamente tornando nossos animais com maiores

estruturas e tamanho, pois em muitos programas de seleção estes animais estão sendo penalizados, entretanto temos o risco a longo prazo poderemos ter animais baixos, rasos e estreitos de peito (tórax).

Correlações genéticas entre PL, PG, PP, na maioria das pesquisas apresentaram valores positivos, moderadas a altas correlações, com a característica linear angulosidade ($>0,20$) indicando que ao selecionarmos esta característica, indiretamente selecionamos animais para maiores produções (leite, gordura e proteína).

Em relação ao escore de condição corporal são poucos os trabalhos de tipo que apresentaram correlações, tendo em vista que essa característica está presente apenas no modelo de classificação Canadense. Ela foi inserida recentemente no Brasil (a partir de junho de 2010). Critérios de seleção das características de produção e tipo devem estar direcionados nas tendências de mercado que poderá bonificar ou penalizar uma ou outra característica (CAMPOS et al., 2012).

TABELA 6 – CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA POR AUTOR.

AUTORES	PL						PG						PP					
	Características																	
	ES	NLS	LP	PC	AN	ECC	ES	NLS	LP	PC	AN	ECC	ES	NLS	LP	PC	AN	ECC
Wasana et al. (2015)	0,12		0,13	0,15	0,47		0,01		0,00	0,14	0,46		0,14		0,08	0,14	0,44	
Campos et al. (2012)	-0,02	-0,12	-0,11	-0,01	0,38		0,01	-0,07	-0,04	0,22	0,29		-0,05	-0,15	-0,14	-0,04	0,34	
Esteves et al. (2004)	0,13	-0,25	0,07	-0,02	0,19													
Freitas et al. (2002)																		
Misztal et al. (1992)	0,06		0,02	0,15			0,13		0,13	0,26	0,68		0,13		0,10	0,23	0,67	
Meyer et al. (1987)	-0,09		-0,17	-0,02	0,15		-0,06		-0,22	-0,11	0,25		-0,05		-0,31	-0,10	0,32	

ES-Estatura; NLS-Nivelamento de linha superior; LP-Largura de peito; PC-Profundidade corporal; AN-Angulosidade; ECC-Escore de condição corporal

2.9 DESCRIÇÃO DO COMPOSTO E CARACTERÍSTICAS LINEARES DE GARUPA (CG)

A garupa deve ser larga, ampla, comprida na visão lateral e posterior, unida suavemente ao lombo e articulação coxofemoral bem separada entre si e sem acúmulo de gordura. Sua articulação deve ser harmônica com a inserção da cauda suave e com uma ossatura plana, como uma relação 60% e 40% com a ponta dos íleos e ísquios. Sendo que, 40% da glândula mamária insere na garupa e 60% na parede do corpo (abdômen), este composto foi o que mais evolui na raça estes últimos 100 anos, tendo-se em vista que em função das elevadas produções diárias, a glândula mamária teve que aumentar várias vezes e o comprimento e largura de garupa proporcionalmente também aumentaram (ATKINS et al., 2012). As características são observadas olhando o animal de perfil lateral e de posterior, parado e caminhando (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

Garupas corretas tem relação com melhoria da fertilidade, melhor facilidade de parto e recuperação saudáveis após o parto e relacionadas a mobilidade do animal (ATKINS et al., 2012).

Após as mudanças ocorridas depois de 2010, neste composto foi introduzida a característica força de lombo, que anteriormente fazia parte do composto estrutura e capacidade, TABELA 7; (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

TABELA 7 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO GARUPA, PESOS E DESCRIÇÃO.

Compostos Pesos	Características	Pesos	Descrição 1	Descrição 9	Desejável
Garupa 10%	Ângulo de garupa	42%	Alta	Baixa	5
	Largura de garupa	26%	Estreita	Larga	9
	Força de lombo	32%	Fraco	Forte	9

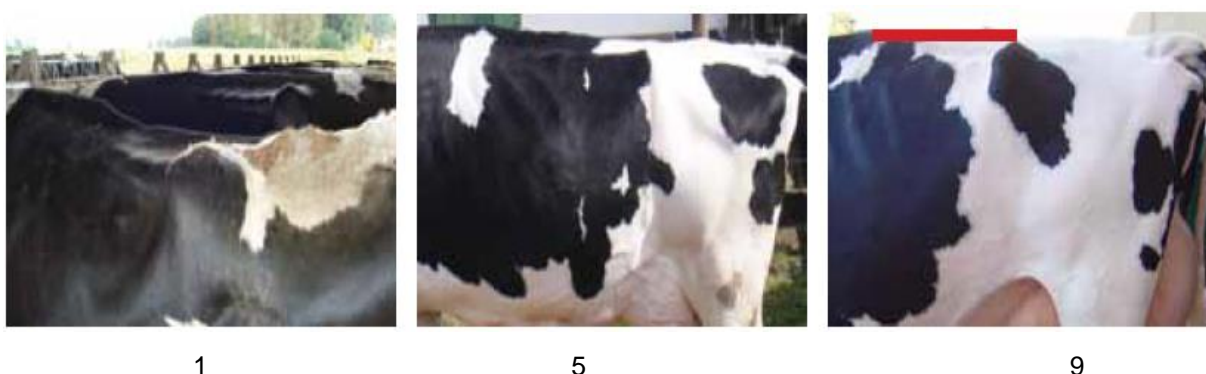
2.9.1 Força de lombo (FL)

O lombo deve ser largo e ligeiramente arqueado, com vértebras lombares bem definidas, unidas suavemente à garupa, sendo largo e mais alto que as pontas dos íleos. Interpretação: desejável lombo extremamente forte, escore (9) nove. Quando o animal apresenta lombo fraco receberá o escore (3) três ou menos. Lombo fraco geralmente apresenta garupa alta (ísquios altos). Lombo forte e bem

estruturado é o principal apoio para a estrutura posterior trabalhar com todas as partes do corpo, proporcionando equilíbrio ao animal (VALLOTO & PEDRO RIBAS, 2012).

Escala de referência: 1-3 Fraco; 4-6 Intermediária; 7-8 Forte; 9 Extremamente forte (desejável). Escala de referência: 1-3 Fraco; 4-6 Intermediária; 7-8 Forte; 9 Extremamente forte (desejável).

FIGURA 9 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA FORÇA DE LOMBO (FL)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.9.2 Largura de garupa (LG)

Ponto de referência: esta característica é determinada medindo-se a distância entre as pontas dos ísquios (área pélvica). Interpretação: o escore desejável é (9) nove, uma garupa extremamente larga, com aproximadamente 26 cm de largura, Intermediária (5) cinco com, 18 cm e extremamente estreita (1) um, com aproximadamente 10 cm. A posição dos ísquios determina a largura da pelve para acomodar um úbere posterior desejavelmente alto e largo.

A garupa larga e corretamente inclinada é a característica da estrutura pélvica, que facilita a passagem para o bezerro ao nascimento e a drenagem de fluidos necessários no pós-parto para evitar infecções como metrite e problemas relacionados à fertilidade (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

Escala de referência: 1-3 Estreito; 4-6 Intermediária; 7-8 Largo; 9 Extremamente larga (26 cm, desejável).

FIGURA 10 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A CARACTERÍSTICA LARGURA DE GARUPA (LG)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

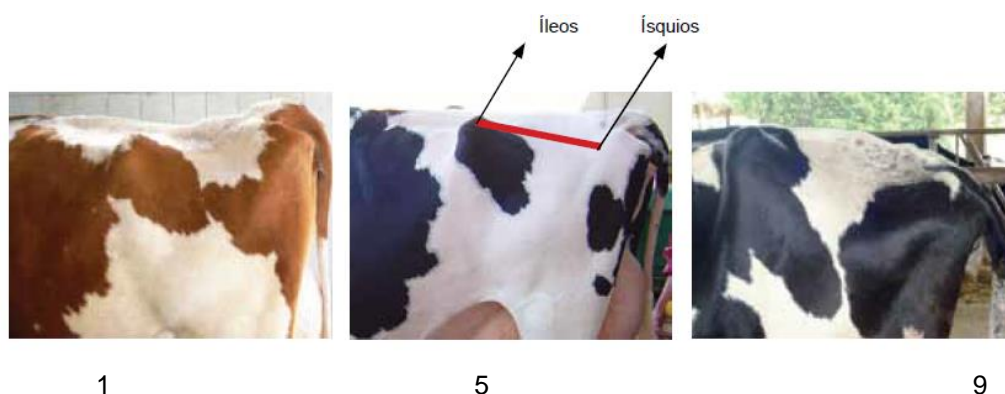
2.9.3 Ângulo de garupa ou nivelamento (AG)

Característica de maior importância dentro do composto, com um peso de 42%, o ponto de referência é o nivelamento entre íleos em relação às pontas dos ísquios. Os ísquios devem estar 5 cm mais baixos que os íleos (FIGURA 11). Esta característica é avaliada olhando o animal lateralmente, baseando-se na inclinação da garupa, no nivelamento das pontas dos íleos para os ísquios.

Interpretação: o nivelamento das pontas dos íleos para os ísquios, relação de 5 cm para baixo, receberá escore desejável (5) cinco. Quando os ísquios forem mais altos que os íleos, marcaremos no relatório escore (3) três ou menos e quando o desnível for maior que 5 cm, marcaremos escore (7) sete ou mais (garupa caída); (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3 Alta; 4-6 Intermediária; 5 Intermediária (5 cm, desejável); 7-9 Baixo (Caída)

FIGURA 11 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ÂNGULO DE GARUPA (AG)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.10 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE GARUPA E DO COMPOSTO

Diversos pesquisadores encontraram valores variando de 0,10 a 0,37 (TABELA 8). A força de lombo apresentou variação de 0,19 a 0,23. Características de força de lombo e largura de garupa apresentam as menores herdabilidade (0,17). Jamrozik et al, (1991) em estudo no Canadá, com 66.617 vacas holandesas, classificadas no primeiro parto, estimou valor de 0,17, para o composto de garupa.

A característica força de lombo somente é avaliada nos países que utilizam o modelo de avaliação linear Canadense.

TABELA 8 – VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) DE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE GARUPA E O COMPOSTO POR AUTOR.

Autores	Características			
	AG	LG	FL	CG
Bohlouli et al. (2015)	0,24	0,17		
Costa et al. (2013)	0,33	0,37	0,21	
Campos et al. (2012)	0,24	0,31	0,23	
Zavadilová et al. (2012)	0,31	0,35		0,20
Misztal et al. (1992)	0,28	0,26		
Short & Lawlor. (1992)	0,29	0,23		
Jamrozik et al. (1991)	0,36	0,28	0,19	0,17
Foster et al. (1987)	0,25	0,17		
Meyer et al. (1987)	0,33	0,21		
Thompson et al. (1983)	0,17	0,26		

AG-Ângulo de garupa; LG-Largura de garupa; FL-Força de lombo; CG-Composto garupa

2.11 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PRODUÇÃO COM GARUPA E COMPOSTO

As correlações genéticas entre as PL, PG e PP e as características ângulo de garupa e força lombar, na maioria das pesquisas apresentaram estimativas positivas, com baixa a moderada correlação, (TABELA 9), indicando que ao selecionarmos animais com lombos fortes e ângulo de garupa inclinado para baixo, temos uma resposta correlacionada para animais com maiores produções.

Para largura de garupa, três (3) trabalhos apresentaram de negativas a moderadas correlações, variando de -0,08 a -0,35, e dois (2) com estimativas

positivas, baixa a moderada (0,06 e 0,37) com PL, indicando que não existe uma resposta correlacionada definida, mas, sim, relacionada com a população em análise.

Entretanto, esta característica (largura de garupa) para maioria dos trabalhos (TABELA 9) apresenta relação positiva e baixa (<20), indicando baixa correlação PG e PP.

TABELA 9 – VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE GARUPA COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) POR AUTOR.

AUTORES	PL			PG			PP		
				Características					
	AG	LG	FL	AG	LG	FL	AG	LG	FL
Wasana et al. (2015)	0,17	0,24		0,19	0,12		0,08	0,20	
Campos et al. (2012)	0,12	0,06	0,22	0,05	0,05	0,28	0,11	0,04	0,17
Esteves et al. (2004)	0,07	0,37	0,05						
Freitas et al. (2002)									
Misztal et al. (1992)	0,18	0,11	0,02	0,01	0,12	0,13	0,11	0,11	0,10
Meyer et al. (1987)	0,16	-0,35		0,15	-0,28		0,17	-0,29	

AG-Ângulo de garupa; LG-Largura de garupa; FL-Força de lombo

Nas estimativas de correlação fenotípicas entre PL, PG, PP e as características lineares de garupa, a maioria dos autores encontrou valores baixos, próximos da nulidade. Campos et al. (2012), encontraram maior valor entre força lombar e PL (igual a 0,12) e menor valor entre PG e ângulo de garupa (-0,02). Wasana et al. (2015) obtiveram as maiores estimativas entre largura de garupa com PL, PG e PP, respectivamente: 0,18; 0,20 e 0,18.

2.12 DESCRIÇÃO DO COMPOSTO E CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS

Um dos compostos que foi reformulado e ganhou maior ênfase no peso (20% até 2010) passando para 26%, foi o composto de pernas e pés após a reformulação (TABELA 10). Fácil de compreender o motivo de tal valorização, pernas e pés são fundamentais, principalmente nos sistemas de produção, em que o animal tem que caminhar muito ou manter-se por longos períodos em pisos de confinamento (VALLOTO e RIBAS NETO, 2012).

Características como PVL, PVP e AC são consideradas em muitos países um bom preditor para avaliar as incidências de laminite, performance reprodutiva e doenças dos pés e pernas, que caracteriza redução da saúde, perdas econômicas e motivos de descartes involuntários (ATKINS et al., 2008).

Pernas e pés tem relação com resistência às doenças dos pés e claudicação, locomoção com a liberdade de movimentos, mobilidade para chegar ao pasto, cocho de alimentação, sala de ordenha e saúde para demonstrar o cio.

Neste composto após 2010, foram introduzidas duas características: profundidade de talão (PT) e pernas vista posterior (PVP).

TABELA 10 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO PERNAS E PÉS, PESOS E DESCRIÇÃO.

Compostos Pesos	Características	Pesos	Descrição 1	Descrição 9	Desejável
Pernas e Pés 26%	Ângulo de casco	22%	Baixo	Alto	7
	Profundidade de talão	20%	Raso	Profundo	9
	Qualidade óssea	10%	Tosco	Plano	9
	Pernas posteriores vista lateral	17%	Retas	Curvas	5
	Pernas posteriores vista posterior	31%	Fechadas	Paralelas	9

2.12.1 Ângulo de casco (AC)

O ângulo de casco tem como ponto de referência, avaliação nos pés posteriores, determinado pelo ângulo formado pela frente do casco (pinça) com a sola, ângulo de 45º graus ideal. Observação: quando efetuado o corte dos cascos, observar a característica no centro do casco na visão lateral.

Interpretação: A curvatura das pernas e o ângulo de casco determinam a longevidade dos animais e a durabilidade dos aprumos, sendo 45º graus o ângulo ideal, escore (7) sete. Segundo Atkins. (2009) o escore ideal sete ponto, está relacionado com um ângulo correto para boa mobilidade dos animais e ao mesmo tempo, relacionado com uma anatomia interna mais desejável.

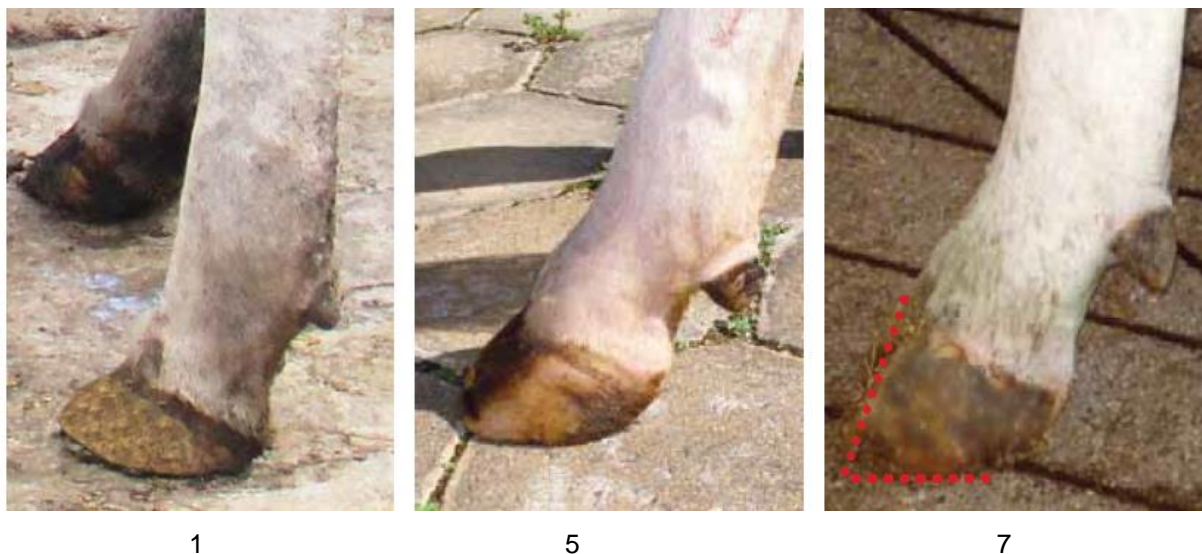
Para ângulos superiores escores (8) oito e (9) nove, cascos chamados de encastelados. Para ângulos inferiores a 45º graus, escore (6) seis ou menos.

Assim como, ordenhar uma vaca é questão de manejo, cuidar dos cascos preventivamente também é necessário (VALLOTO, 2010).

Consideração: ângulos de cascos corretos diminuem a quantidade de doenças dos pés, menores riscos de descarte e maior vida produtiva.

Escala de referência: 1-3 Baixo; 4-6 Intermediário; 7 Desejável (45° graus); 8-9 Muito alto.

FIGURA 12 – DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR O ÂNGULO DE CASCO (AC)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.12.2 Profundidade de talão (PT)

A profundidade de talão é característica linear observada no modelo de classificação linear Canadense. Ponto de referência: Avaliado nos pés posteriores, região posterior do casco (talão). Desejável de 3,5 cm a 4 cm de profundidade.

Interpretação: para profundidade de 3,5 cm a 4 cm, escore desejável será (9) nove, conforme vai diminuindo o comprimento altura do talão diminui-se os escores.

O talão é primeiro contato com o solo e ajuda no amortecimento do impacto com o solo (almofadas de gordura) e proteção de estruturas vitais do casco (Atkins, 2009).

Escala de referência: 1-3 Baixo; 4-5 Intermediário; 9-Alto (3,5 cm a 4 cm de profundidade, desejável).

FIGURA 13 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A PROFUNDIDADE DE TALAO (PT)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.12.3 Qualidade óssea (QO)

A qualidade óssea tem como ponto de referência de sua avaliação o grau de descarnamento, principalmente na região do jarrete (membros posteriores) e canela, ossatura plana e chata, observando-se os tendões bem definidos. Relacionada com a força leiteira e angulosidade.

Interpretação: animais que apresentam ossatura do jarrete plana e chata recebem escore (9) nove (desejável). Aqueles com jarretes grosseiros e ossatura arredondada recebem escore (3) ou menos (grosseiro). Animais com baixas pontuações apresentam maior taxa de descarte relativo (VALLOTO E RIBAS NETO, 2012).

Escala de referência: 1-3 Grosseiro; 4-5 Intermediário; 9 Extremamente plano e limpo (desejável).

FIGURA 14 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A QUALIDADE ÓSSEA (QO)



1

5

9

FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.12.4 Posição das pernas, vista lateral (PVL)

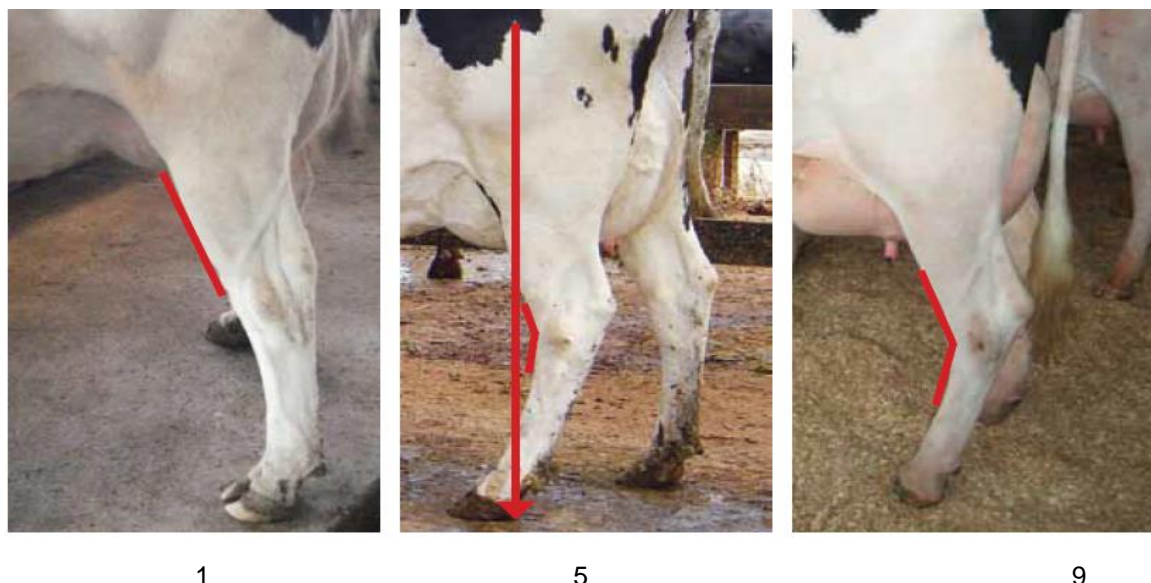
Ponto de referência: observar essa característica na visão lateral dos animais (pernas posteriores), analisando a curvatura na região do jarrete. Ângulo variando de 135 a 170°, sendo o ideal um ângulo de 150 a 155° Holstein CA (1997).

Para visualizar a característica traça-se uma linha imaginária que parte da articulação coxofemoral, passando pelo meio da perna (jarrete) descendo até o casco (região posterior).

Interpretação: pernas com um moderado grau de curvatura (região do jarrete) são consideradas escore ideal (5) cinco (intermediária). Quando a linha termina bem atrás do casco, consideramos como pernas curvas, escore (7) sete ou mais. Se a linha terminar na frente do casco, será considerado como perna reta, escore (3) três ou menos, ângulo próximo aos 170° (Holstein CA, 1997).

Escala de referência: 1-3 Retas; 5 Intermediárias (175° graus, desejável); 7-9 Curvas.

FIGURA 15 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR PERNAS VISTA LATERAL (PVL)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

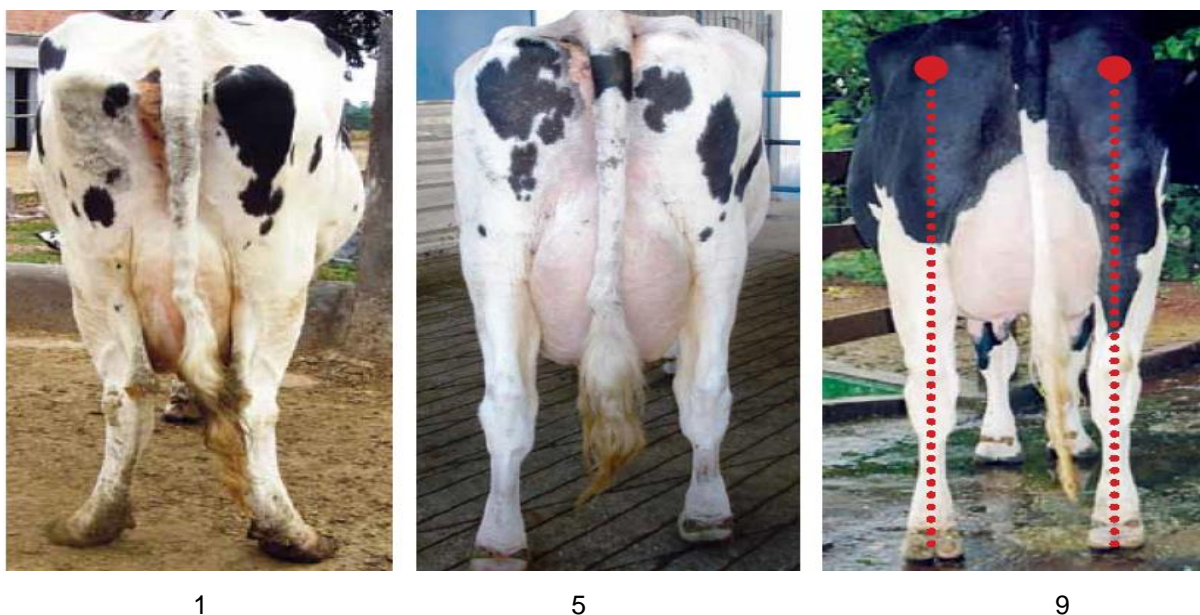
2.12.5 Posição das pernas, vista posterior (PVP)

Esta é a característica mais importante do composto com um peso de 31%. Segundo Atkins, (2009) existe uma relação muito forte entre pernas vista posterior e a solidez e a saúde dos cascos. Ponto de referência: avaliação nas pernas posteriores (vista de trás), a visualização é dada pelo prumo que passa na ponta dos íleos, passando pela ponta dos jarretes (visão posterior) e desce direto ao chão. Visualizar o grau de rotação do jarrete, comparando-se toda a região do jarrete e seu afastamento da linha de prumo imaginária (FIGURA 16).

Interpretação: a perna ideal terá como resultado duas retas paralelas na visão posterior, escore (9) nove é o ideal. Conforme ocorre a rotação do jarrete para dentro (jarrete fechado) diminui os escores. Segundo Atkins et al. (2008), pernas corretas na visão posterior é característica importante para a longevidade, vacas que caminham paralelamente mantêm os úberes saudáveis, demonstram mais sinais de cio e permanecem mais tempo se alimentando e os descartes involuntários ocorrem em menor proporção, quando comparado com animais que possuem menores escores 1 a 3 (fecham nos jarretes) (ATKINS et al.,2008).

Escala de referência: 1-3 Fechadas; 5 Intermediárias; 9 Paralelas (desejável).

FIGURA 16 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR PERNAS VISTA POSTERIOR (PVP)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2012)

2.13 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS E DO COMPOSTO

Vários autores estimaram para as características de pernas e pés e do composto as menores herdabilidades (TABELA 11), variando de 0,05 a 0,27 para ângulo de casco e de 0,06 a 0,13 para posição das pernas vista posterior.

A profundidade de talão e qualidade óssea são características utilizadas no modelo Canadense de classificação, porém para os programas que usam o modelo Americano estas não são avaliadas.

Por serem características importantes, devem ser consideradas para os critérios de seleção, mesmo que os ganhos genéticos sejam baixos a curto período, são cumulativos. Estas características sofrem grande influência ambiental.

TABELA 11 – HERDABILIDADE (h^2) DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS E COMPOSTO POR AUTOR.

Autores	Características					
	AC	PT	QO	PVL	PVP	CPP
Bohlouli et al. (2015)	0,15			0,15	0,06	
Costa et al. (2013)	0,09	0,05	0,22	0,20	0,11	0,12
Campos et al. (2012)	0,10		0,19	0,22		
Zavadilová et al. (2012)	0,10		0,24	0,14	0,09	
Misztal et al. (1992)	0,13			0,16		
Short & Lawlor (1992)	0,09			0,13		
Jamrozik et al. (1991)	0,09		0,22	0,18		0,14
Foster et al. (1987)	0,09			0,17	0,08	
Meyer et al. (1987)	0,27			0,25	0,13	
Thompson et al. (1983)	0,15			0,15	0,12	

AC-ângulo de casco; PT-Profundidade de talão; QO-Qualidade óssea; PVL-Pernas vista lateral; PVP-Pernas vista posterior; CPP-Composto pernas e pés

2.14 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS COM AS DE PRODUÇÃO.

As estimativas de correlações genéticas entre as características de PL e pernas e pés, apresentaram valores no geral positivas e baixa magnitude ou próximos da nulidade ($<0,20$), sugerindo tendência de resposta correlacionada para ângulos de cascos mais altos, com qualidade óssea superior, apesar desta baixa correlação, ganhos genéticos podem ser obtidos a longo prazo, deste que este seja um dos objetivos de seleção.

Quando inferiores a ($< 0,10$) indicam que atuam independentemente e que muitas vezes pode ser muito interessante, ou seja seleção para PL, indiretamente não estaremos atuando nas características de pernas e pés.

Para a característica posição das pernas vista lateral, trabalhos apresentam ampla variação de -0,10 a 0,22, no geral, próximo da nulidade (TABELA 12).

Como se trata de característica bidirecional, ou seja, valores negativos tendem a pernas retas e valores positivos a pernas curvas, a resposta está correlacionada à população em análise.

A característica profundidade de talão foi introduzida recentemente no modelo de sistema de classificação Canadense (2009) e mais recentemente no modelo de classificação Brasileiro (HOLSTEIN CA, (2009); VALLOTO, 2010).

TABELA 12 – VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE PERNAS E PÉS E PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) POR AUTOR.

AUTORES	PL					PG					PP				
	Características														
	AC	PT	QO	PVL	PVP	AC	PT	QO	PVL	PVP	AC	PT	QO	PVL	PVP
Wasana et al. (2015)	-0,18			-0,13		-0,20			-0,05		-0,18			0,02	
Campos et al. (2012)	0,10		0,18	-0,08		0,16		0,18	0,05		0,23		0,22	-0,06	
Esteves et al. (2004)	0,30		0,04	0,22											
Freitas et al. (2002)															
Misztal et al. (1992)	0,18			0,09		0,13			-0,01		0,17			0,05	
Meyer et al. (1987)	-0,12			0,05	-0,05	-0,10		-0,03		-0,01	-0,09			0,11	-0,10

2.15 CARACTERÍSTICAS LINEARES DO SISTEMA MAMÁRIO E COMPOSTO

O sistema mamário é o composto de maior importância, observado pela composição do seu peso na pontuação final 42% (TABELA 13). O úbere deve ter inserções fortes, equilíbrio e capacidade. Os tetos devem ser de comprimentos intermediários e localizados no centro de cada quarto. A divisão deve ser moderada na visão lateral e a separação bem marcada (sulco) entre os quartos na visão posterior, com profundidade intermediária e textura que indique elasticidade e alta capacidade de produção e longevidade.

A avaliação da parte anterior é observada na inserção de úbere anterior, observando a colocação, comprimento de tetos e textura. Na avaliação da parte posterior, observa-se a altura, largura, colocação de tetos, textura, profundidade e ligamento central (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

O úbere ideal deve ser alto, largo e fortemente inserido ao abdômen da vaca, com textura macia, profundidade adequada, apresentando comprimento e posição de tetos intermediário e mediano respectivamente.

Deseja-se que os úberes: sejam saudáveis e resistentes; proporcionem fácil descida do leite; sejam capazes de suportar altos volumes de leite e apresentem ligamentos e inserções fortes.

TABELA 13 – CARACTERÍSTICAS LINEARES DO COMPOSTO SISTEMA MAMÁRIO, PESOS E DESCRIÇÃO.

Compostos Pesos	Características	Pesos	Descrição 1	Descrição 9	Desejável
Sistema Mamário 42%	Profundidade de úbere	14%	Profundo	Raso	5
	Textura de úbere	12%	Carnudo	Macio	9
	Ligamento mediano	14%	Fraco	Forte	9
	Inserção anterior úbere	18%	Fraca	Forte	9
	Colocação tetos ant.	10%	Fora	Centro	5
	Altura de úbere	12%	Baixo	Alto	9
	Largura de úbere	12%	Estreito	Largo	9
	Colocação tetos post.	6%	Fora	Centro	5
	Comprimento de tetos	2%	Curtos	Compridos	5

2.15.1 Inserção anterior de úbere (IAU)

Esta é a característica de maior peso no composto sistema mamário 18%, tendo como ponto de referência: a força da inserção dos quartos anteriores na parede abdominal do animal. Interpretação: a inserção deve ser firme e suave com o abdômen, comprimento e largura moderado, quartos bem balanceados.

O ideal para esta característica é o escore (9) nove, para a inserção intermediária o escore (5) cinco e para fraca o escore deve ser (3) três ou menos (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3 Fraco; 5 Intermediário; 9 Extremamente forte (desejável).

FIGURA 17 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A INSERÇÃO ANTERIOR DE ÚBERE (IAU).



FONTE: VALLOTO, RIBAS NETO (2010)

2.15.2 Colocação de tetos anteriores e posteriores (CTA e CTP)

Ponto de referência: a base das tetas deve estar posicionada no centro dos quartos mamários (anteriores e posteriores). A colocação é determinada pela comparação da posição das tetas anteriores com o ponto central em cada quarto mamário. Interpretação: o ideal é a base dos tetos localizada no centro do quarto anterior e perpendicular aos tetos posteriores, recebendo pontuação (5) cinco (Ideal).

Tetos localizados na periferia do quarto (abertos), o classificador diminui a pontuação para (3) três ou menos pontos. Quando localizados junto ao ligamento central (fechados) aumenta a pontuação para (7) sete ou mais.

A característica está relacionada com facilidade e melhor qualidade da ordenha, menores contagens de células somáticas, menor risco de descarte e maior vida produtiva (VALLOTO, 2010).

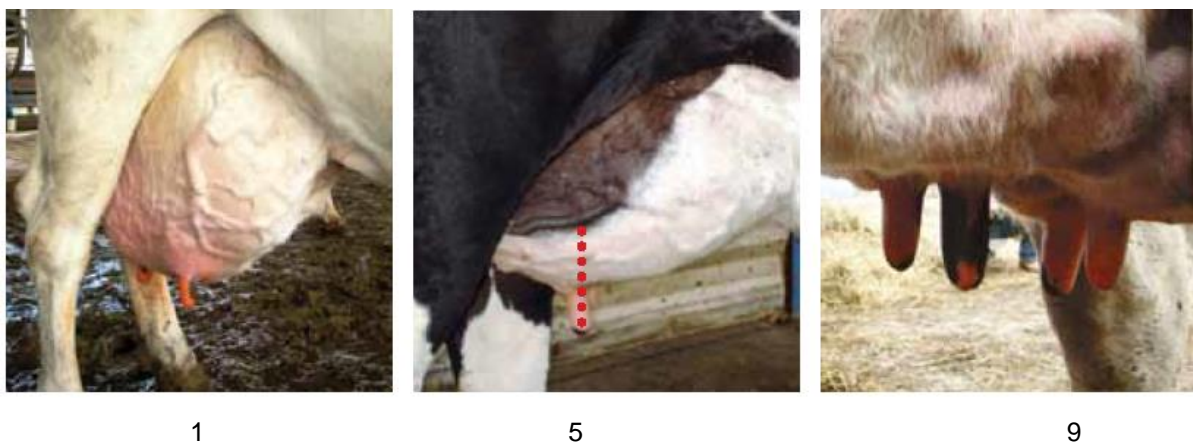
Escala de referência: 1-3 Abertos; 5 Intermediários (desejável); 7-9 Fechados.

FIGURA 18 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA COLOCAÇÃO DE TETOS POSTERIORES (CTP)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

FIGURA 19 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA COLOCAÇÃO DE TETOS ANTERIORES (CTA)



FONTE: RIBAS NETO; VALLOTO (2010)

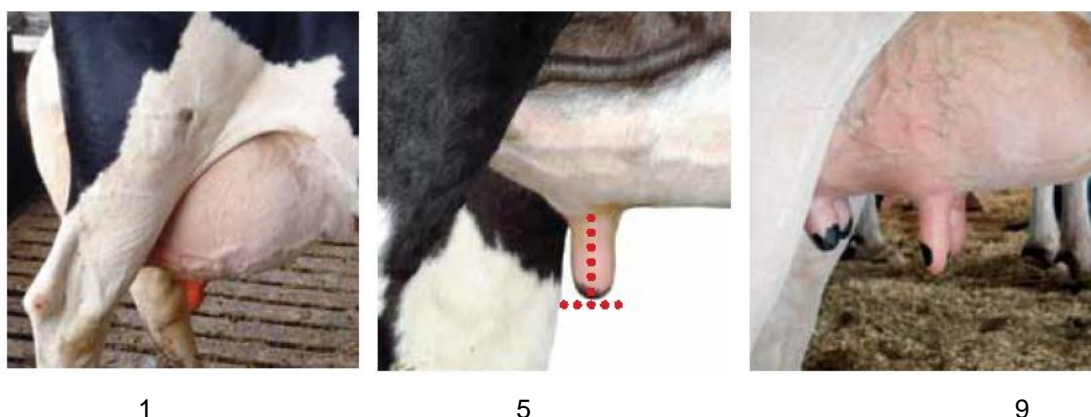
2.15.3 Comprimento de tetos (CT)

Ponto de referência: observada nos tetos anteriores, identificado pelo resultado da medida tomada na base da teta (no piso do úbere) até a ponta da teta. Interpretação: tetos ideais devem ter comprimento intermediário, aproximadamente de 5 cm, objetivando uma correta ordenha.

Escore ideal (5) cinco. Para tetos compridos escore (7) e respectivamente 8 e 9 para tetos muito ou extremamente compridos.

Escala de referência: 1-3 Curtos; 5 Intermediários (5 cm, desejável); 7-9 Longos. Referência para vacas primíparas: de 2 cm (escore 1) a > 10 cm (escore 9) (ABCB RH, 2010).

FIGURA 20 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA DE COMPRIMENTO DE TETOS (CT)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.15.4 Profundidade de úbere (PU)

Ponto de referência: medida a distância entre ponta do jarrete até o piso do úbere (base dos tetos). Nesta característica deve ser levado em consideração o número de partos.

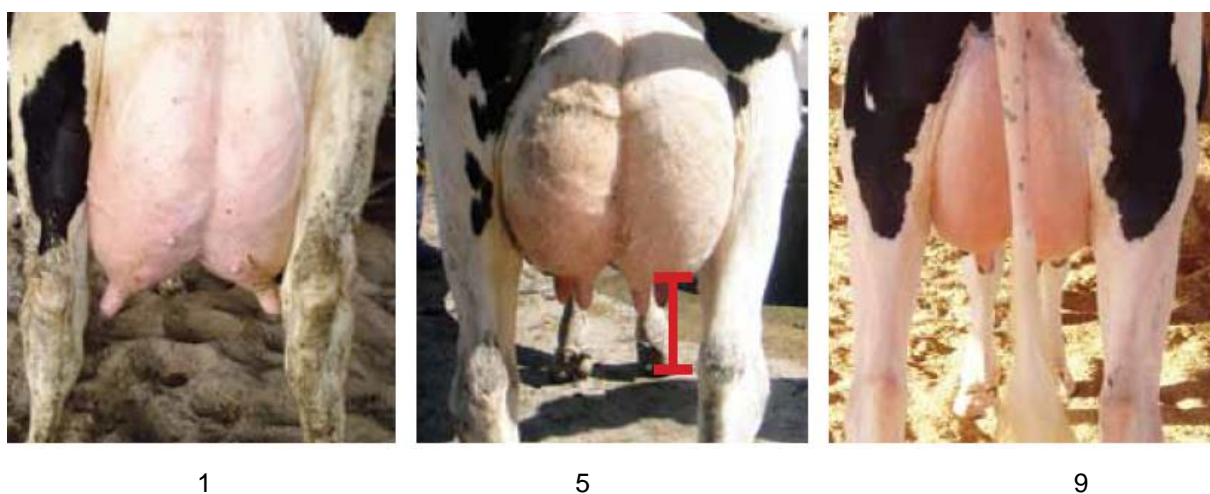
Interpretação: o ideal para uma vaca de terceiro parto é que a distância entre o piso do úbere e as pontas dos jarretes seja de aproximadamente 10 cm (FIGURA 21). É importante que o úbere tenha um grau de profundidade, pois demonstra sua capacidade para produção, ao contrário do úbere extremamente raso e sem capacidade de produção.

O ideal nesta característica é a pontuação (5) cinco, em que os úberes têm profundidade intermediária. Para úberes rasos, situados bem acima dos jarretes, marcamos na planilha escore (7) sete ou mais; para aqueles considerados profundos, próximos aos jarretes ou abaixo dos jarretes, marcaremos escore (3) três ou menos. Úberes profundos estão mais suscetíveis a traumatismos e infecções (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3 Profundo; 5 Intermediário (10 cm, desejável); 7-9 Raso.

Referência para vacas primíparas: piso úbere até a linha do jarrete, escore 1, 12 cm do jarrete, desejável, > 22 cm escore (9); (ABCBRH, 2010).

FIGURA 21 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA PROFUNDIDADE DE ÚBERE (PU)



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.15.5 Textura de úbere (TU)

Ponto de referência: determinado pelo grau de maciez e pregueamento no úbere. Interpretação: o úbere deve ter textura leve, pregueado e elástico. Após a ordenha deve ocorrer redução significativa no volume do sistema mamário.

Com esta definição o escore ideal será (9) nove. O (5) cinco será o escore para úberes com textura intermediária e para aqueles com pouco tecido secretor (úberes carnudos), o escore será de (3) três pontos ou menos. (VALLOTO, 2010).

Em vacas de alta produção encontramos as melhores texturas.

Escala de referência: 1-3 Carnudo; 5 Intermediário; 9 Extremamente macio (desejável).

FIGURA 22 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA AVALIAR A TEXTURA DE ÚBERE (TU)



FONTE: VALLOTO; PEDRO RIBAS (2010)

2.15.6 Ligamento mediano ou suporte central (LM).

Ponto de referência: identificado pela profundidade da clivagem (separação dos quartos mamários) marcada no piso do úbere posterior e anterior.

Interpretação: é o principal suporte do sistema mamário. Auxilia o úbere a manter-se acima do jarrete (agarrado), separa o úbere anterior e posterior em 2 (duas) metades (direita e esquerda), principalmente na visão posterior.

Esta característica quando forte mostra uma fenda entre os quartos e convergem as tetas posteriores para o ligamento central, recebendo escore (9) nove (Ideal).

Para suportes Intermediários marcamos escore (5) cinco na planilha. Quando fraca, existe uma tendência de o úbere estar profundo (solto) e tende de posicionar as pontas das tetas posteriores e anteriores para periferia do quarto, recebendo baixas pontuações, escore (3) três (Fraco) ou menores escores (VALLOTO, 2010).

Escala de referência: 1-3: Fraco; 5-Intermediário; 7-9 Forte; 9 Extremamente forte (>7,5 cm profundidade de sulco, desejável).

Referência: Sem sulco entre os quartos esquerdos e direito; 3 cm de sulco, escore 5, (ABCB RH, 2010).

FIGURA 23 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR O LIGAMENTO CENTRAL OU MEDIANO (LC)



FONTE: VALLOTO; PEDRO RIBAS (2010)

2.15.7 Altura de úbere (AU)

Ponto de referência: a observação desta característica é feita pela distância (cm) entre a base da vulva e o ponto onde termina o tecido secretor (término do úbere posterior).

Interpretação: o desejável é o escore (9) nove (Ideal). Aproximadamente 18 cm de onde termina glândula mamária até início da vulva, em que o úbere é considerado Extremamente Alto (FIGURA 24). O Intermediário receberá a escore (5)

cinco. O úbere que se situar entre os escores (3) e (1) um, é considerado baixo. A altura de úbere posterior indica o potencial da capacidade para a produção de leite.

O úbere extremamente alto está correlacionado com altas produções vitalícias, maior vida produtiva e menores riscos de descarte, quando comparada com úberes baixos (SEWALEM et al., 2008; CARAVIELLO et al., 2004).

Escala de referência: 1-3 Baixo; 5 Intermediário; 7-9 Alto; 9 Extremamente alto ideal.

Referência para vacas primíparas: Distância da vulva até início tecido secretor visão posterior 32 cm, escore 1; está distancia igual a 24 cm, escore 5; desejável menor que 16 cm, escore 9; (ABCB RH, 2010).

FIGURA 24 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA ALTURA DE ÚBERE (AU)



FONTE: VALLOTO; PEDRO RIBAS (2010)

2.15.8 Largura de úbere (LU)

Ponto de referência: determinado pela medida tomada no topo do tecido secretor quando se insere no corpo da vaca de uma extremidade a outra. A medida é realizada tomando-se a distância entre os sulcos da referida inserção.

Interpretação: o ideal são os úberes extremamente largos, que receberão escore ideal (9) nove e possuem aproximadamente 23 cm de largura. Intermediária recebe escore (5) cinco, 13 cm de largura e para úberes considerados estreitos a

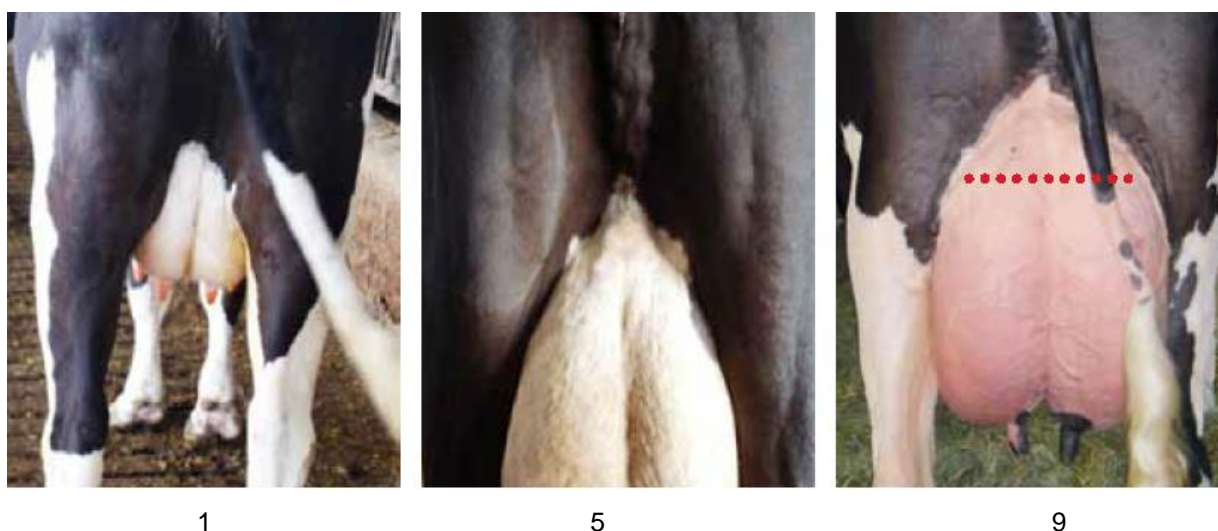
pontuação será (3) três ou menos.

A largura de úbere posterior é outra característica capaz de indicar o potencial da vaca para produção e armazenagem de leite e menores riscos de descartes, quando comparado com vacas de úberes estreitos (TSURUTA et al., 2005; CARAVIELLO et al., 2004).

Escala de referência: 1-3 Estreito; 5 Intermediário; 7-9 Largo; 9 Extremamente largo (21 cm, desejável).

Referência para vacas primíparas: Largura < que 7 cm, escore 1; intermediário 13 cm, escore 5; o desejável > 21 cm, escore 9. (ABCB RH, 2010).

FIGURA 25 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO PARA MENSURAR A CARACTERÍSTICA LARGURA DE ÚBERE (LU).



FONTE: VALLOTO; RIBAS NETO (2010)

2.16 HERDABILIDADES DAS CARACTERÍSTICAS LINEARES DO SISTEMA MAMÁRIO E DO COMPOSTO

Características de baixa a moderadas estimativas, com uma média geral de herdabilidade de 0,22 e amplitude entre 0,09 a 0,44; respectivamente para textura do úbere e comprimentos e colocação de tetos anteriores (TABELA 14). A textura de úbere tem os menores valores de herdabilidade e variação de 0,09 a 0,12.

A característica de maior média de herdabilidade é colocação de tetos anteriores (0,27), com variação de 0,19 a 0,44.

As herdabilidades para o composto sistema mamário variaram de 0,16 a 0,23.

Também se deve considerar, que a estimativa do composto sistema mamário, não é realizada por todos os países, tendo-se em vista, que muitos modelos não fazem o fechamento do composto de forma numérica, mas, descritiva (F; R; B; B+; MB; EX) dificultando o cálculo destas estimativas.

TABELA 14 – VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) DE CARACTERÍSTICAS LINEARES DO SISTEMA MAMÁRIO E O COMPOSTO DE ACORDO COM DIFERENTES AUTORES.

Autores	Características									
	PU	TU	LM	IAU	CTA	AU	LU	CTP	CT	CSM
Bohlouli et al. (2015)	0,23		0,14	0,25	0,22	0,16	0,12	0,25	0,22	
Costa et al. (2013)	0,26	0,09	0,19	0,20	0,30	0,21	0,15	0,21	0,36	
Campos et al. (2012)	0,22	0,11	0,21	0,19	0,36	0,17	0,28	0,20	0,21	
Zavadilová et al. (2012)	0,28		0,18	0,21	0,24	0,20	0,13	0,26	0,27	0,18
Misztal et al. (1992)	0,25		0,10	0,24	0,22	0,16	0,19			
Short & Lawlor (1992)	0,25		0,16	0,21	0,23	0,17	0,16			
Jamrozik et al. (1991)	0,29	0,11	0,16	0,19	0,24	0,17	0,15	0,22		0,16
Foster et al. (1987)	0,24	0,12	0,18	0,18	0,19	0,15				
Meyer et al.(1987)	0,29		0,20	0,31	0,44		0,19		0,26	
Thompson et al. (1983)	0,26		0,12	0,15	0,23	0,22	0,23			0,23

PU-Profundidade de úbere; TU- Textura de úbere; LM- Ligamento mediano; IAU- Inserção anterior de úbere; CTA-Colocação tetos anteriores; AU-Altura de úbere; LU-Largura de úbere; CTP-Colocação de tetos posteriores; CT-Comprimento tetos; CSM-composto sistema mamário.

2.17 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DO SISTEMA MAMÁRIO COM AS DE PRODUÇÃO

As correlações genéticas entre as 9 características lineares do sistema mamário com as características de produção (leite, gordura, proteína) variaram amplamente conforme vários estudos em diversos países (TABELA 15).

A característica profundidade de úbere, apresentou-se negativamente correlacionada com PL, PG e PP em todos os trabalhos com variação de -0,09 a -0,47 (baixa a alta), segundo Wasana et al. (2015); Campos et al. (2012); Misztal et al. (1992); Meyer et al. (1987); Freitas et al. (2002); Esteves et al. (2004).

De acordo com os mesmos autores a característica inserção anterior também se correlacionou negativamente com PL, PG e PP, com exceção para os trabalhos de Wasana et al. (2015) e Campos et al. (2012), variando de 0,15 a -0,37; indicando que vacas que produzem altos volumes de PL, PG e PP, tendem a apresentarem úberes mais profundos e ligeiramente fracos (soltos) na sua inserção anterior, ou seja, indiretamente, enfraquecendo as inserções anteriores e tornando úberes mais profundos.

Na característica colocação de tetos anteriores, os trabalhos no geral apresentaram estimativas negativas e de moderada correlação com as características de produção, variando de -0,01 a -0,32, indicando vacas mais produtivas tem leve tendência a posicionar os tetos para fora dos quartos, ou seja, mais lateralmente, o oposto foi encontrado por Wasana et al. (2015), que encontrou valores positivos e moderadas correlações, variando de 0,23 a 0,32.

Para as características de largura e altura e úbere posterior todos os pesquisadores (TABELA 15) encontraram correlações genéticas positivas de baixa a altas magnitudes com as características de produção (leite, gordura e proteína), variando de 0,02 a 0,60 para largura e variando de 0,16 a 0,32 e para largura, indicando que selecionando vacas para altas produções de PL, PG e PP, estaremos indiretamente aumentando a largura e altura dos úberes posteriores dos animais.

De acordo com Campos et al. (2012) e Esteves et al. (2004) as correlações genéticas entre a característica textura de úbere e PL, apresentaram valores positivos e medianos, respectivamente 0,39 e 0,32. Para Campos et al. (2012), também foram correlacionadas geneticamente com PG e PP, indicando que vacas com altas produções tendem a ter úberes macios e com melhores texturas.

Positivas e baixas correlações genéticas com as características de produção e ligamento mediano, foram observadas praticamente por todos os pesquisadores, com exceção para Esteves et al. (2004), que estimou valores de -0,04.

TABELA 15 – CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO DE LEITE (KG), GORDURA (KG) E PROTEÍNA (PP) E AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO DO COMPOSTO SISTEMA MAMÁRIO SEGUNDO DIFERENTES AUTORES.

AUTORES	PL									PG									PP									
	CARACTERÍSTICAS																											
	PU	TU	LM	IUA	CTA	AU	LU	CTP	CT	PU	TU	LM	IUA	CTA	AU	LU	CTP	CT	PU	TU	LM	IUA	CTA	AU	LU	CTP	CT	
Wasana et al. (2015)	-0,19		0,15	-0,03	0,23	0,26	0,56		-0,05	-0,15		0,17	-0,01	0,27	0,25	0,50		-0,11	-0,09		0,12	0,15	0,32	0,17	0,31		-0,22	
Campos et al. (2012)	-0,46	0,39	0,15	-0,09	-0,03	0,19	0,19	0,27	0,17	-0,30	0,35	0,12	0,00	-0,01	0,16	0,20	0,15	0,08	-0,47	0,34	0,14	-0,09	-0,04	0,18	0,16	0,23	0,10	
Freitas et al. (2005)	-0,35		0,36	-0,35	-0,32	0,19	0,46																					
Esteves et al. (2004)	-0,15	0,35	-0,04	-0,31	-0,09	0,30	0,60	0,09	-0,10																			
Misztal et al. (1992)	-0,44		0,01	-0,31	-0,03	0,19	0,31			-0,29		0,17	-0,12	0,01	0,28	0,33			-0,38		0,15	-0,21	-0,01	0,32	0,40			
Meyer et al. (1987)	-0,52		0,07	-0,37	-0,18		0,11		0,01	-0,23		0,11	-0,14	-0,03		0,07		-0,03	-0,39		0,16	-0,29	-0,11		0,02		0,01	
PU-Profundidade de úbere; TU- Textura de úbere; LM- Ligamento mediano; IUA- Inserção anterior de úbere; CTA-Colocação tetos anteriores; AU-Altura de úbere; LU-Largura de úbere; CTP-Colocação de tetos posteriores; CT-Comprimento tetos; CSM-Composto sistema mamário.																												

As correlações fenotípicas entre as características de produção e tipo, em geral os trabalhos de pesquisa estimaram valores inferiores aquelas das correlações genéticas segundo Wasana et al. (2015); Campos et al. (2012); Esteves et al. (2004) Misztal et al. (1992) Short & Lawlor. (1992); McManus & Saueressig (1998) e Meyer et al. (1987). As características profundidade de úbere e inserção anterior no geral para estes pesquisadores apresentaram relação fenotípica negativa com PL, com variação de -0,10 a -0,27 PU e 0,04 a -0,25 para IUA, indicando que animais que produzem altos volumes de leite, apresentam-se com leve tendência a úberes profundos e com inserções anteriores fracas.

Para as características largura, altura, textura, ligamento mediano, para todos estes autores, as correlações fenotípicas com as de produção (leite, gordura, proteína) foram positivas de baixa a moderados valores variando de 0,02 a 0,56, indicando que vacas de altas produções para PL, PG e PP, apresentam-se com úberes tendendo levemente a serem mais largos, altos, melhor textura e ligamento mediano.

2.18 PONTUAÇÃO FINAL (PF)

A pontuação final é o resultado do equilíbrio das 23 características lineares de tipo, ponderadas pelo percentual no composto de acordo com as orientações do Colégio Brasileiro de Classificadores (CBC). No Brasil, os pesos dos compostos são: garupa (10%), força leiteira (22%) pernas e pés (26%) e sistema mamário (42%), a pontuação é determinada em função dos escores que foram obtidos pelo animal nas características, variando de acordo com as classes (50-64, 65-74, 75-79, 80-84, 85-89, 90-97 pontos), (TABELA 17).

Por exemplo: Um animal que está sendo classificado no primeiro parto, e recebe escores, (5) para ângulo de garupa, (9) nove força de lombo, (9) para largura de garupa, e não tem nenhum defeito, a pontuação do animal no composto garupa será igual a 8,9 pontos para o fechamento da pontuação final (PF). Já, outro animal cujas notas para o composto de garupa fossem (8) para ângulo de garupa, (6) seis para força de lombo, (7) para largura de garupa teríamos:

TABELA 16 – DESCRIÇÃO DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA PONTUAÇÃO FINAL.

Linear	Escore	Escore Ideal	Ponderador (% características na seção/ nº de níveis entre o escore ideal e o escore 1	Valor parcial composto	Valor na pontuação final
AG	8	5	0,0575	0,1725	1,73
LG	7	9	0,0289	0,189	1,89
FL	6	9	0,0356	0,216	2,16
				Pontuação Final	5,78

Esta lógica de cálculo também é usada para as demais características e compostos: CFL, CPP e CSM, sendo que a pontuação final varia de 50 a 89 pontos, para vacas de primeiro e segundo parto. Para vacas de terceira cria, a pontuação máxima é de até 94 pontos; a partir do quarto parto podem receber até 97 pontos. Para que animais sejam classificados acima de 93 pontos, obrigatoriamente, dois (2) classificadores devem classificar o animal (TABELA 17); (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

A Pontuação final é o resultado da avaliação geral do animal, e não apenas uma somatória de pontos (ABCB RH, 2012). Sua importância está em comparar os animais individualmente com um modelo "True Type", determinando quanto o mesmo está próximo do modelo ideal, valorizando a funcionalidade dos animais em detrimento da beleza zootécnica e principalmente os animais que apresentem as características ideais para sistema mamário, pernas e pés.

Atualmente, os classificadores no Brasil trabalham com coletores de dados (programa de classificação), que efetua ponderações e sugere um valor de pontuação final, possibilitando, assim, um serviço mais ágil e uniforme para o sistema avaliação (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

TABELA 17 – CLASSES, SIGLAS E ESCALA DE PONTOS A SER ATRIBUÍDOS AOS COMPOSTOS NA PONTUAÇÃO FINAL (PF).

CLASSE	SIGLAS	PONTUAÇÃO FINAL
FRACA	F	50 a 64 pontos
REGULAR	R	65 a 74 pontos
BOA	B	75 a 79 pontos
BOA PARA MAIS	B+	80 a 84 pontos
MUITO BOA	MB	85 a 89 pontos
EXCELENTE	EX	90 a 97 pontos

2.19 DEFEITOS NOS ANIMAIS

Alguns defeitos podem ser inseridos durante a avaliação da conformação dos animais pelos classificadores, sendo deduzidos pontos no composto avaliado, em função de sua gravidade (TABELA 18). Exemplo: uma vaca que sofreu uma infecção da glândula mamária e apresentou um de seus quartos mamários descompensado, o classificador no composto irá anotar o defeito: úbere descompensado.

Neste composto a vaca será penalizada em um ponto na pontuação do composto, ou seja, se foi avaliada em 85 pontos, passará a ter 84 pontos, em função do defeito. Caso a vaca tenha um dos quartos secos, será deduzido da pontuação do CSM, 5 (cinco) pontos, é um dos mais graves defeitos (VALLOTO E RIBAS NETO, 2012).

TABELA 18 - DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS DEFEITOS, CÓDIGOS E PONTOS DE PENALIDADES.

DEFEITOS	CÓDIGO	PONTOS DE PENALIDADE	COMPOSTOS
Tetas recuadas	64	1	CSM
Úbere posterior curto	62	1	CSM
Quarto seco	57	5	CSM
Tetos palmípede	56	5	CSM
Tetos fora de prumo	55	1	CSM
Úbere anterior curto	54	1	CSM
Descompensado	53	1	CSM
Inclinado de anterior	43	1	CSM
Inclinado de posterior	42	1	CSM
Posição indesejável	37	1	CPP
Talão raso	36	1	CPP
Câimbra	34	5	CPP
Cascos apontados lateral	33	1	CPP
Derrame jarrete	32	1	CPP
Quartela fracas	31	1	CPP
Coxofemoral recuada	26	1	CG
Cauda alta	24	1	CG
Ânus avançado	21	1	CG
Cauda torta	14	1	CG
Cauda recuada	12	1	CG

CSM-Composto sistema mamário; CPP-Composto de pernas e pés; CG-composto de garupa.

2.20 DESCRIÇÃO DAS CLASSES NA PONTUAÇÃO FINAL (PF)

Excelente (EX 90-97): receberá esta classificação animais que espelham o modelo ideal da raça, ou seja, animais com a maioria das 23 características, desejável ou próximo.

Para animais com pernas e pés e sistemas mamários extremamente corretos. Apresentando equilíbrio e harmonia em todos seus compostos. Para os animais de primeiro parto só deve ser atribuído a classificação excelente para o composto força leiteira e a maior pontuação final é de 89 pontos (ABCBRH, 2012).

- Muito Boa (MB 85-89): identifica regiões, próximas do modelo ideal True-Type e quase perfeita. Animal extremamente correto, grande maioria das características próximas do desejável. Esta é a classificação máxima para animais de primeiro e segundo parto (ABCBRH, 2012).
- Bom para mais (B+ 80-84): compostos bem conformados, sem extremos negativos e funcionais. Sendo superior às médias nas características (ABCBRH, 2012).
- Bom (B 75-79): estruturas de compostos úteis, mas que possuem alguns extremos negativos nas características (ABCBRH, 2012).
- Regular (R 65-75): compostos razoáveis, com alguns defeitos funcionais, mas que não prejudiquem a funcionalidade da característica (ABCBRH, 2012).
- Fraca (F 50-75): compostos com muitas características com extremos negativos e que prejudicam como um todo a funcionalidade dos animais (ABCBRH, 2012).

2.21 HERDABILIDADES DA PONTUAÇÃO FINAL (PF)

As estimativas de herdabilidade para PF apresentam, na maioria dos estudos, valores moderados variando de 0,18 a 0,38, sendo que na tabela 19, o menor valor 0,18 foi observado por Jamrozik et al. (2001) e o maior valor 0,38 por Meyer et al. (1987).

Quando se avaliar estimativas de herdabilidade de pontuação final, é interessante verificar quais as características que o compõem e os pesos que são atribuídos para o composto e para as características individuais.

TABELA 19 – VALORES DE HERDABILIDADE (h^2) DA PONTUAÇÃO FINAL POR AUTOR.

Autores	PF
Pedrosa e Valloto, (2015)	0,21
Costa et al. (2013)	0,20
Campos et al. (2012)	0,20
Zavadilová et al. (2012)	0,21
Misztal et al. (1992)	0,29
Short & Lawlor. (1992)	0,26
Jamrozik et al. (1991)	0,18
Foster et al. (1987)	-
Meyer et al. (1987)	0,38
Thompson et al. (1983)	0,28
PF-Pontuação final.	

2.22 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO E PONTUAÇÃO FINAL

A pontuação PF leva em consideração os pesos das características individualmente e do composto. Exemplo: inserção anterior úbere, peso da característica no composto 18%, peso do composto sistema mamário, na pontuação final 42%. Esses valores irão compor os pontos da PF, que varia de 50 a 97 pontos.

As correlações genéticas encontradas entre PL e pontuação final são de baixas magnitudes ou próximas da nulidade, variando de -0,03 a 0,16 (TABELA 20), indicando que praticamente não existe resposta correlacionada, ou seja, baixa associação genética entre a pontuação final e as características de produção.

Entretanto, entre a PG e a PF têm-se uma variação de 0,02 a 0,33; valores positivos, de baixa a moderada correlação, indicando leve tendência de resposta, sugerindo ao selecionarmos animais para maiores PF, indiretamente estamos tendendo a aumentarmos a PG.

TABELA 20 – VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE A PONTUAÇÃO FINAL (PF) COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) POR AUTOR.

AUTORES	Características		
	PL	PG	PP
Pedrosa et al. (2015)	0,12	0,02	0,14
Campos et al. (2012)	-0,03	0,09	-0,06
Esteves et al. (2004)	0,11	-	-
Freitas et al. (2002)	0,16	-	-
Misztal et al. (1992)	0,16	0,33	0,27
Meyer et al. (1987)	-0,14	0,02	-0,08

As correlações fenotípicas entre pontuação final das características de produção apresentaram positivas e de baixa magnitude. Campos et al. (2012), encontrou estimativas de 0,21; 0,20, 0,20, respectivamente para PL, PG e PP. Misztal et al. (1992), encontrou valores próximos a estes, 0,23 PL, 0,15 PG e 0,20 para PP. McMannus & Saueressig. (1998), apresentou estimativas negativas e baixas (-0,15) entre a pontuação final e PL.

TABELA 21 – VALORES DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) VÁRIOS AUTORES.

COMPOSTOS	LINEAR	PL						PG				PP			
		AUTORES													
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
CORRELAÇÃO GENÉTICA															
A	AG	0,17	0,12	0,18	0,16		0,07	0,19	0,05	0,01	0,15	0,08	0,11	0,11	0,17
	LG	0,24	0,06	0,11	-0,35		0,37	0,12	0,05	0,12	-0,28	0,20	0,04	0,11	-0,29
	FL		0,22	0,02			0,05		0,28	0,13			0,17	0,10	
	AC	-0,18	0,10	0,18	-0,12		0,30	-0,20	0,16	0,13	-0,10	-0,18	0,23	0,17	-0,09
B	PT														
	QO		0,18				0,04		0,18		-0,03		0,22		
	PVL	-0,13	-0,08	0,09	0,05		0,22	-0,05	0,05	-0,01		0,02	-0,06	0,05	0,11
	PVP				-0,05						-0,01				-0,10
C	PU	-0,19	-0,46	-0,44	-0,52	-0,35	-0,15	-0,15	-0,30	-0,29	-0,23	-0,09	-0,47	-0,38	-0,39
	TU		0,39				0,35		0,35				0,34		
	LM	0,15	0,15	0,01	0,07	0,36	-0,04	0,17	0,12	0,17	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16
	IAU	-0,03	-0,09	-0,31	-0,37	-0,35	-0,31	-0,01	0,00	-0,12	-0,14	0,15	-0,09	-0,21	-0,29
D	CTA	0,23	-0,03	-0,03	-0,18	-0,32	-0,09	0,27	-0,01	0,01	-0,03	0,32	-0,04	-0,01	-0,11
	AU	0,26	0,19	0,19		0,19	0,30	0,25	0,16	0,28		0,17	0,18	0,32	
	LU	0,56	0,19	0,31	0,11	0,46	0,60	0,50	0,20	0,33	0,07	0,31	0,16	0,40	0,02
	CTP		0,27				0,09		0,15				0,23		
E	CT	-0,05	0,17		0,01		-0,10	-0,11	0,08		-0,03	-0,22	0,10		0,01
	ES	0,12	-0,02	0,06	-0,09		0,13	0,01	0,01	0,13	-0,06	0,14	-0,05	0,13	-0,05
	NLS		-0,12				-0,25		-0,07				-0,15		
	LP	0,13	-0,11	0,02	-0,17		0,07	0,00	-0,04	0,13	-0,22	0,08	-0,14	0,10	-0,31
F	PC	0,15	-0,01	0,15	-0,02		-0,02	0,14	0,22	0,26	-0,11	0,14	-0,04	0,23	-0,10
	AN	0,47	0,38		0,15		0,19	0,46	0,29	0,68	0,25	0,44	0,34	0,67	0,32
	ECC														
	Pontuação Final			-0,03	0,16	-0,14	0,16	0,11		0,09	0,33	0,02		-0,06	0,27

1 - Wasana et al. (2015); 2 - Campos et al. (2012); 3 - Misztal et al. (1992); 4 - Meyer et al. (1987); 5 - Freitas et al. (2002); 6 - Esteves et al. (2004).

A - Garupa; B - Pernas e pés; C - Sistema mamário; D - Força leiteira. AG-Ângulo garupa; LG-Largura garupa; FL-Força lombar; AC-Ângulo casco; PT-Profundidade talão; QO-Qualidade óssea; PVL-Pernas vista lateral; PVP-Pernas vista posterior; PU- Profundidade úbere; TU-Textura úbere; LM-Ligamento mediano; IAU-Inserção anterior úbere; CTA-Colocação tetos anteriores; AU-Altura úbere; LU-Largura úbere; CTP-Colocação tetos posteriores; CT-Comprimento tetos; ES-Estatura; NLS-Nivelamento da linha superior. LP-Largura de peito; PC-Profundidade corporal; AN-Angulosidade; ECC-Escore condição corporal; PF-Pontuação final. CG-Composto Garupa; CPP-Composto pernas e pés; CSM-composto sistema mamário; CFL-Composto força leiteira.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, foram utilizados registros de vacas primíparas da raça Holandesa com controle leiteiro oficial e classificação para tipo, dados estes provenientes da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa – APCBRH, sediada em Curitiba - PR.

As características lineares de tipo avaliadas são oriundas do Serviço de Classificação para Tipo da Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa - ABCBRH, que através de classificadores credenciados, efetuam a classificação dos rebanhos da raça supracitada.

Os dados de produção são provenientes do Serviço de Controle Leiteiro Oficial do Estado do Paraná, do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR) da APCBRH, provenientes de diversos rebanhos localizados em todo o estado do Paraná.

Os animais possuem Registro Genealógico e Controle Leiteiro Oficial, conforme estabelecido nas normas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Após análises de consistência do Banco de Dados (BD) para os registros de produção de leite, gordura e proteína, oriundo de informações de 25.574 vacas primíparas, com lactações ajustadas à 305 dias, com lactações encerradas no período de 01 de julho de 2010 a dezembro de 2014. Sendo que o arquivo continha 11.641 animais com dados de classificação para tipo no primeiro parto.

O arquivo continha informações de identificação do animal, pai, mãe, data de nascimento, ano e estação da classificação, idade ao parto, produção de leite, gordura e proteína, dias em leite, percentuais de gordura e proteína, data da classificação, produtor, rebanho, região, assim como, as 23 características lineares de tipo com seus 4 compostos (força leiteira 22%, garupa 10%, pernas e pés 26% e sistema mamário 42%) e pontuação final com escore biológico de 1 a 9; pontuação final variando de 50 a 89 pontos (pontuação máxima para animais classificados no primeiro parto), segundo o modelo Canadense de classificação.

O arquivo de *pedigree* proporcionou uma matriz de parentesco com 38.683 animais.

Para a realização das análises foi criada a variável grupo de contemporâneos definido como: animais que pariram no mesmo ano, rebanho e

estádio da lactação na classificação (ELC). A criação do ELC teve como objetivo minimizar os efeitos dos animais recém-paridos. Foram formados 653 GC's para as características de Tipo e 1013 GC's para as variáveis de produção.

A consistência inicial e formação dos arquivos para proceder as análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS, versão 9.4 (SAS/STAT, 2013). Foram eliminados os animais com medidas fora do intervalo da média \pm três desvios-padrão.

Após as consistências iniciais as informações do banco de dados ficaram restringidas aos seguintes critérios:

- Vacas primíparas, que pariram entre 18 e 40 meses de idade;
- Animais com lactação entre 150 e 700 dias;
- Lactações com produções entre 2.886 kg e 15.278 kg;
- Produção de gordura/lactação entre 80,1 e 525,3 kg;
- Produção de proteína/lactação entre 97,0 e 462,4 kg;
- Grupos de contemporâneos com no mínimo 3 animais.

Foram realizadas análises de variância considerando modelos unicaracterística utilizando-se a metodologia de quadrados mínimos generalizados utilizando-se o procedimento GLM do software SAS (SAS Institute, 2000) a fim de definir as variáveis que seriam consideradas no modelo estatístico para as variáveis dependentes PL, PG, PP e para cada uma das características de tipo.

As análises genéticas foram realizadas sob modelo animal em análises uni e bicaracterísticas e os componentes de (co) variância foram estimados utilizando-se o programa computacional MTDFREML - Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood (BOLDMAN et al., 1995). O critério de convergência utilizado foi $-2 \log$ da verossimilhança inferior a 10^{-9} . Após cada convergência, o programa foi reiniciado, usando as estimativas obtidas anteriormente como valores iniciais.

O modelo estatístico utilizado nas análises uni e bi característica considerou o efeito fixo de grupo de contemporâneos e os efeitos aleatórios genético aditivo direto e residual. Além disso, nas análises das características de produção, também foram incluídas as covariáveis: idade da vaca ao parto (linear), produção de gordura (linear), produção de proteína (linear).

O modelo considerado pode ser representado matricialmente por:

$$Y = Xb + Za + e$$

Y = vetor das variáveis dependentes;

b = vetor dos efeitos fixos;

a = vetor dos efeitos genéticos aditivos diretos;

e = vetor dos resíduos;

X e Z = matrizes de incidência que associam as observações aos efeitos fixos e aleatórios, respectivamente.

As correlações fenotípicas, entre e as variáveis dependentes de produção e cada uma das todas as características lineares de tipo foram estimadas utilizando-se o procedimento CORR do SAS (SAS Institute, 2000). Já, as correlações genéticas foram obtidas por meio das análises bicaracterísticas com o modelo matricial que pode ser representado por:

As matrizes de covariâncias genéticas (G) e residuais (R) podem ser representadas por:

$$G = \begin{bmatrix} \sigma_{a1,1}^2 & \sigma_{a1,2}^2 \\ \sigma_{a2,1}^2 & \sigma_{a2,2}^2 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} I\sigma_{e1,1}^2 & I\sigma_{e1,2}^2 \\ I\sigma_{e2,1}^2 & I\sigma_{e2,2}^2 \end{bmatrix}$$

Em que:

$\sigma_{a1,1}^2; \sigma_{a2,2}^2; \sigma_{e1,1}^2; \sigma_{e2,2}^2$: representam as variâncias genética aditiva e residual das características 1 e 2, respectivamente;

$\sigma_{a1,2}^2; \sigma_{a2,1}^2; \sigma_{e1,2}^2; \sigma_{e2,1}^2$: representam as covariâncias genética aditiva e residual entre as características 1 e 2, respectivamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 MÉDIAS FENOTÍPICAS PARA TIPO E PRODUÇÃO

As médias estimadas e respectivos desvios-padrão para as características de produção foram respectivamente de $9.105,89 \pm 2.017,22$ kg para PL, $302,99 \pm 72,79$ kg PG e para PP de $280,54 \pm 59,51$ kg, ajustados para 305 dias de lactação em vacas primíparas; que encerraram lactações no período de 01 de julho de 2010 a dezembro de 2014. Pedrosa et al. (2015), em estudo com 83.176 vacas de primeiro parto, que encerraram lactações entre (1991 - 2011), encontraram valores inferiores, de 8.531,50 kg para PL, 287,90 kg para PG e 270,74 kg PP. Segundo os autores estas produções elevadas indicam tratar-se de populações em propriedades leiteiras com nível tecnológico e de manejo superiores, além de possuírem rebanhos com genética diferenciada

Em rebanhos americanos, Sun et al. (2014), obtiveram valores superiores aos relatados, com médias para produções para PL, PG e PP, em 305 dias, de 10.858,00 kg para PL, 388,00 kg PG e 337,00 kg PP. Estas altas médias são explicadas pelo longo histórico de seleção genética e maior adaptação dos rebanhos ao ambiente (PEDROSA et al., 2015).

As médias dos escores biológicos são importantes e apresentam um perfil fenotípico dos animais e as tendências das características lineares. No Brasil, os classificadores oficiais e avaliadores de centrais de inseminações artificiais, utilizam estas informações para os serviços de acasalamento individual dos animais.

Neste trabalho, os valores obtidos para as médias das características lineares de tipo podem ser observados na TABELA 23.

As características mais próximas do escore desejável foram: ângulo de garupa, pernas vistas lateral, profundidade de úbere, colocação tetas anteriores e comprimento de tetos, todas onde a pontuação ideal é cinco pontos.

Algumas características apresentaram médias distantes do ideal, dentre estas citamos no: Composto de Garupa: largura e força lombar, com médias de 6,1 e 6,3; respectivamente (ideal escore 9); Composto de Pernas e Pés: profundidade de talão, com média de 5,5 (ideal 9); Composto do Sistema Mamário: altura, largura, ligamento e inserção anterior, com médias próximas de 6 (ideal 9) e Composto de Força Leiteira: as médias estão próximas ao desejável.

Durante o treinamento para realizar avaliação de tipo, os avaliadores são estimulados a desenvolverem a capacidade de abstração e visualização de uma imagem da vaca ideal, o modelo denominado “True Type”.

Ao realizarem as avaliações reais, os técnicos criam uma imagem mental, que pode ser interpretada como uma pintura fenotípica das vacas avaliadas.

Nesse estudo, o modelo que representaria as vacas primíparas seria o de uma vaca alta (aproximadamente 1,45 cm de estatura), com nivelamento de linha superior de 1,45 cm anterior na região da escápula e de 1,45 cm no posterior, (última vértebra lombar), boa profundidade corporal, largura de peito com aproximadamente 21 cm, costelas bem abertas, e garupas com desnível de íleos para ísquios de 5 cm, tendendo a lombo forte; com largura de garupa próximo a 20 cm; ossos planos e chatos no jarrete; profundidade de talão próximo de 2 cm; com pernas vista lateral intermediárias e pernas vista posterior tendendo a paralelas; sistema mamário com textura macia; profundidade de úbere com 12 cm (piso do úbere a ponta do jarrete); ligamento mediano com um sulco de 4 cm (entre os quartos mamários na visão posterior) e inserção anterior tendendo a forte, com 22 cm na altura posterior do úbere (distância da vulva até inserção posterior da glândula mamária) e largura de úbere com aproximadamente 20 cm, colocação de tetos anteriores tendendo para fora dos quartos e colocação de tetos posteriores mais para o centro do quarto e comprimentos de tetos com 5 cm.

Sewalem et al. (2004) avaliaram 1.130,616 vacas da raça Holandesa, em 13.606 rebanhos do Canadá, no período de 1985 – 2003 estimaram o risco relativo de descarte em relação aos escores sugeridos como ideais ou desejáveis e, verificaram que os animais que os apresentam, têm menores riscos relativos de descarte.

Vários autores destacaram que dentre as 23 características, o foco deveria estar nas características do sistema mamário e pernas e pés, pois as mesmas estão correlacionadas com a sobrevivência, risco de descarte, vida produtiva, saúde e funcionalidade (KERN et al. 2013; ATIKNS & MUIR. 2008; SEWALEM et al., 2004; CARAVIELLO et al. 2004)

Para os compostos de garupa, pernas e pés e sistema mamário as médias estão acima do recomendado desejável (TABELA 3), maior que 80 pontos (ABCBHRH, 2010), ou seja, vacas bem estruturadas nestes compostos, sendo a força leiteira, o composto com maior média (83,3 pontos), indicando que as vacas

apresentam estrutura de força leiteira adequada para produzir altas produções com saúde (VALLOTO e RIBAS NETO, 2012; ATIKNS e MUIR. 2008). A média pontuação final, 81,5 pontos, observada neste trabalho é similar às encontradas por Campos et al. (2012) e Costa et al. (2013), respectivamente, de 81,1 e 81,6, porém, as médias dos respectivos autores, não eram exclusivamente para animais de primeiro parto.

Para Sewalem et al. (2004), a relação entre pontuação final e longevidade está estreitamente relacionada; em seu trabalho este autor relatou que vacas com pontuações finais abaixo de 65 pontos na PF (classe de F), têm risco relativo de descarte de 3,7 vezes mais do que vacas classificadas pontuação final de 80 pontos (Classe B+). As vacas classificadas com PF maior que 90 pontos (classe EX) têm 0,3 vezes mais risco relativo de descarte em comparação com as vacas com 80 pontos na pontuação final. Ou seja, vacas com maiores PF, tem menores riscos de descarte.

TABELA 22 – MÉDIAS E SEUS RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO E ESCORE DESEJÁVEL PARA AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO PARA VACAS PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA-CLASSIFICADAS DE JULHO DE 2010 A DEZEMBRO DE 2014.

Composto	Linear	Média ± Desvio-padrão	Escore desejável
Garupa	Ângulo de garupa	5,0 ± 1,0	5
	Largura de garupa	6,3 ± 1,2	9
	Força de lombo	6,1 ± 1,2	9
Pernas e Pés	Ângulo de casco	5,9 ± 1,0	7
	Profundidade de talão	5,5 ± 1,4	9
	Qualidade óssea	6,8 ± 1,3	9
	Posição pernas vista lateral	5,2 ± 1,1	5
	Posição pernas vista posterior	5,9 ± 1,5	9
Sistema Mamário	Profundidade de úbere	5,1 ± 1,2	5
	Textura de úbere	7,1 ± 1,2	9
	Ligamento mediano	6,3 ± 1,4	9
	Inserção anterior de úbere	6,1 ± 1,6	9
	Colocação tetos anteriores	4,7 ± 1,0	5
	Altura de úbere	6,3 ± 1,3	9
	Largura de úbere	6,2 ± 1,4	9
	Colocação de tetos posteriores	5,9 ± 1,0	5
	Comprimento de tetos	5,1 ± 1,0	5

continua

TABELA 22 – MÉDIAS E SEUS RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO E ESCORE DESEJÁVEL PARA AS CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO PARA VACAS PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA-CLASSIFICADAS DE JULHO DE 2010 A DEZEMBRO DE 2014.

Composto	Linear	Média ± Desvio-padrão	Escore desejável
Força leiteira	Estatuta	6,8 ± 1,2	7
	Nivelamento de linha superior	4,9 ± 0,9	7
	Largura de peito	5,7 ± 1,1	7
	Profundidade corporal	6,3 ± 0,9	7
	Angulosidade	6,7 ± 1,2	9
	Escore condição corporal	3,0 ± 0,4	-
Pontuação final		81,5 ± 2,3	>80
Compostos	Garupa	81,5 ± 3,0	>80
	Pernas e Pés	81,5 ± 2,8	>80
	Sistema Mamário	81,5 ± 2,8	>80
	Força Leiteira	83,3 ± 2,1	>80

conclusão

*Escore de condição corporal (ECC), variação de 1 a 5 pontos.

**Descrição de escores desejáveis (ideal) para a raça, sugeridos pela ABCBRH (2010); HOLSTEIN CA (2009); VALLOTO & PEDRO RIBAS (2012).

4.2 HERDABILIDADES

Os valores de herdabilidade estimados para as características de produção e os respectivos erros-padrão foram de mediana magnitude, respectivamente, de $0,30 \pm 0,02$ para produção de leite; $0,33 \pm 0,02$ para produção de gordura e $0,25 \pm 0,02$ para produção de proteína (TABELA 23).

Essas estimativas encontram-se em conformidade a pesquisas realizadas no Brasil e no exterior (Estados Unidos, Canada, Grã-Bretanha, Coreia), observadas na tabela 1, com variações no geral de 0,20 a 0,44 (PL); de 0,15 a 0,42 (PG) e de 0,14 a 0,40 (PP).

Valores equivalentes e semelhantes foram encontrados por Paula et al. (2008), respectivamente, 0,26 (PL); 0,29 (PG) e 0,24 (PP), e também por Almeida et al. (1996), com estimativas de 0,28 (PL) e 0,27 (PG). Esses valores indicam que a seleção para características de produção é eficaz e podem produzir ganhos substanciais à seleção, podendo em determinados cenários de sistemas de produção, compor índices de seleção.

Esse aspecto deve ser considerado quando coeficientes de herdabilidade para populações pequenas, isoladas e em condições de manejo muito variadas (variação fenotípica), pois existe a tendência de redução nas estimativas, ao

contrário de populações grandes, com condições mais uniformes, que apresentam maior probabilidade de apresentar maiores valores. Existe tendência positiva entre estimativas de herdabilidade e o aumento dos níveis de produção dos rebanhos, (ALMEIDA et al. 1996; SHORT et al. 1992;).

TABELA 23 – ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE (h^2) E ERROS-PADRÃO COM COMPONENTES DE VARIÂNCIA GENÉTICA, RESIDUAL E FENOTÍPICA DAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO (KG) DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA DE 1º PARTO NO ESTADO DO PARANÁ - LACTAÇÕES ENCERRADAS DE 2010 A 2014.

Característica	$h^2 \pm EP$	Componente de variância		
		Genética	Residual	Fenotípica
Produção de leite (Kg) 305 dias	$0,30 \pm 0,02$	130,00	300,00	430,00
Produção de gordura (Kg) 305 dias	$0,33 \pm 0,02$	531,87	1065,21	1597,08
Produção de proteína (Kg) 305 dias	$0,25 \pm 0,02$	78,63	238,51	317,15

EP- Erro Padrão

As estimativas de herdabilidade para as 23 características lineares de tipo variaram de 0,04 para ângulo de casco (AC) a 0,31 para comprimento tetos anteriores (CTA).

As características lineares do grupo da garupa obtiveram as menores variações de herdabilidade entre as características quando comparadas aos outros grupos 0,18 a 0,26 (TABELA 24).

As características lineares do grupo da garupa e outras características lineares como, qualidade óssea, colocação tetas anteriores, altura de úbere, comprimento das tetas e angulosidade, apresentaram as maiores estimativas para variâncias genéticas, portanto, espera-se melhores respostas a seleção, corroborando com Campos et al. (2012), que também consideram algumas dessas características com maiores variâncias genéticas, como colocação de tetas anteriores e comprimento das tetas.

Para as características de ângulo e largura de garupa as herdabilidades foram medianas, respectivamente, 0,25 (AG) e 0,26 (LG). Vários autores encontraram valores similares como: 0,25 (Foster et al.1987); 0,28 (Misztal et al. 1992); 0,24 (Campos et al. 2012) e 0,24 (Bohlouli et al. 2015). Para largura de garupa as estimativas foram medianas, herdabilidade 0,26, e semelhantes àquelas relatadas por Thompson et al. (1983). A estimativa de herdabilidade para o composto obtida foi de 0,09; valores superiores de 0,17 e de 0,20 foram relatados por Jamrozik et al. (1991) e por Zavadilová et al. (2012), respectivamente.

Em estudo sobre principais causas de descartes, Silva et al. (2009), observaram que as doenças podais representam aproximadamente 18%, dos descartes voluntários e involuntários.

No presente estudo para as características lineares de pernas e pés as herdabilidades variaram de 0,04 (ângulo de casco) a 0,25 (qualidade óssea). Para a característica profundidade de talão o valor estimado foi de 0,07, valor semelhante ao obtido por Campos et al. (2013), de 0,05.

É importante destacar que essa característica somente é avaliada nos sistemas de classificação que utilizam o modelo canadense, bem como, em trabalhos de pesquisas mais recentes.

As características de pernas e pés apresentam as menores estimativas de herdabilidade dentre os grupos de características (garupa, pernas e pés, sistema mamário e força leiteira), concordando com resultados relatados por vários autores (TABELA 11). O composto apresentou a menor herdabilidade dentre os compostos de 0,09 (CPP), estimativas muito próximas dos valores observados por de Jamrozik et al. (1991) e Zavadilová et al. (2012), respectivamente, de 0,14 e 0,12 (TABELA 11).

Essas estimativas indicam muita ação do ambiente e demonstram que as características de pernas e pés, devem apresentar menores eficiências para a seleção direta. Neste caso, a recomendação seria para o criador não dar ênfase exagerada na seleção direta para tais características e sim buscar outras características com maior herdabilidade e correlação genética favorável que possam auxiliá-lo na seleção indireta, ou seja, por meio de respostas correlacionadas.

Para as nove características do sistema mamário, em cinco delas as estimativas de herdabilidade foram de moderada magnitude, com amplitude de 0,14 para textura de úbere até 0,31 para comprimento de tetos (TABELA 24).

De maneira geral, as estimativas de herdabilidade das características do sistema mamário foram semelhantes às obtidas por demais autores de literatura (Bohlouli et al., 2015; Costa et al., 2013; Campos et al., 2012; Zavadilová et al., 2012; Misztal et al., 1992; Short & Lawlor, 1992).

A maior estimativa de herdabilidade entre os compostos foi para o CSM (0,19), outros autores também relataram resultados muito próximos 0,23 Thompson et al. (1983); 0,16 Jamrozik et al. (1991) e 0,18 Zavadilová et al. (2012). Essas estimativas indicam que ao selecionarmos matrizes com melhores sistemas

mamários temos uma tendência a produzir progênies com melhores úberes, com menores riscos de descarte e ao mesmo tempo podemos esperar ganhos na seleção (SEWALEM ET AL., 2004).

Características de força leiteira apresentaram herdabilidades de baixa magnitude em sua maioria variando de 0,08 para escore de condição corporal (ECC) a 0,22 para angulosidade (TABELA 24).

De uma maneira geral, as herdabilidades observadas na literatura foram ligeiramente superiores, com variação de 0,04 a 0,45. Em relação à característica estatura, na população avaliada no presente estudo o valor estimado de herdabilidade foi 0,21, já a variação relatada na literatura foi de 0,23 a 0,45.

Bourdon (2010) destacou vários fatores capazes de influenciar o parâmetro de herdabilidade. Neste estudo, várias dessas suposições podem ser colocadas para explicar tal diferença, primeiro é que foi realizada análise de uma população em um período de tempo pré-determinado e mais curto (2010 - 2014), segundo trata-se de um grupo bastante homogêneo e de vacas de primeiro parto, além disso, podemos considerar a possibilidade de intensa seleção para a característica nesta população.

A herdabilidade para o composto de força leiteira foi de baixa magnitude 0,15. Zavadilová et al. (2012) estimaram em 0,20 a herdabilidade para o composto de força leiteira, ou seja, valor ligeiramente superior ao obtido no presente estudo.

A estimativa de herdabilidade para pontuação final foi de 0,21, valor este muito próximo àqueles obtidos por vários autores na literatura, onde os valores para as estimativas variaram de 0,20 a 0,38 (TABELA 14).

TABELA 24 – HERDABILIDADE (h^2) E SEUS RESPECTIVOS ERROS-PADRÃO COM COMPONENTES DE VARIÂNCIAS ESTIMADOS PARA CARACTERÍSTICAS DE TIPO DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA - CLASSIFICADAS NO 1º PARTO DE JULHO DE 2010 A DEZEMBRO DE 2014.

Características	Herdabilidade \pm (erro-padrão)	Componentes de Variância		
		Genética	Residual	Fenotípica
Ângulo de garupa	0,25 \pm 0,03	0,23	0,68	0,91
Largura de garupa	0,26 \pm 0,03	0,35	1,01	1,36
Força de lombo	0,18 \pm 0,02	0,26	1,19	1,45
Ângulo de casco	0,04 \pm 0,01	0,04	0,85	0,89
Profundidade de talão	0,07 \pm 0,02	0,11	1,56	1,67
Qualidade óssea	0,25 \pm 0,03	0,34	1,03	1,37
Pernas vista lateral	0,11 \pm 0,02	0,11	0,95	1,06
Pernas vista posterior	0,10 \pm 0,02	0,19	1,74	1,93
Profundidade de úbere	0,22 \pm 0,03	0,26	0,95	1,21
Textura de úbere	0,14 \pm 0,02	0,16	1,03	1,19
Ligamento mediano	0,20 \pm 0,03	0,38	1,49	1,87
Inserção úbere anterior	0,20 \pm 0,02	0,43	1,75	2,18
Colocação tetos anteriores	0,24 \pm 0,03	0,20	0,65	0,85
Altura de úbere	0,21 \pm 0,03	0,29	1,02	1,31
Largura de úbere	0,16 \pm 0,02	0,28	1,45	1,73
Colocação tetos posterior	0,15 \pm 0,02	0,14	0,80	0,94
Comprimentos tetos	0,31 \pm 0,03	0,28	0,61	0,89
Estatuta	0,21 \pm 0,03	0,24	0,90	1,14
Nivelamento linha superior	0,15 \pm 0,02	0,11	0,62	0,73
Largura de peito	0,15 \pm 0,02	0,16	0,90	1,06
Profundidade corporal	0,17 \pm 0,02	0,13	0,60	0,73
Angulosidade	0,22 \pm 0,03	0,27	0,95	1,22
Escore condição corporal	0,08 \pm 0,02	0,01	0,11	0,12
Pontuação Final	0,21 \pm 0,02	0,91	3,52	4,43
Composto Garupa	0,11 \pm 0,02	0,96	7,39	8,35
Composto Pernas e Pés	0,09 \pm 0,02	0,64	6,09	6,73
Composto Sistema Mamário	0,19 \pm 0,02	1,27	5,50	6,77
Composto Força Leiteira	0,15 \pm 0,02	0,57	3,21	3,78

4.3 CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS

Os valores para as estimativas das correlações genéticas e fenotípicas entre características de produção e as 23 características lineares de tipo, seus compostos (CG, CPP, CSM, CFL) e a pontuação final, estão apresentados na tabela 25.

Em geral as correlações foram de baixa magnitude ($< 0,20$), com amplitude de variação de -0,18 para a relação genética entre PL e inserção anterior de úbere e 0,24 com a altura de úbere posterior e correlações fenotípicas variando de -0,26 a 0,32 respectivamente para profundidade de úbere e largura de úbere.

Nas estimativas de correlações fenotípicas das características lineares de tipo com PL, PG e PP vários autores como Wasana et al, (2015); Campos et al, (2012); Esteves et al, (2004); Misztal et al. (1992); Short & Lawlor. (1992); McManus & Saueressig. (1998) e Meyer et al. (1987), encontraram estimativas baixas, próximas a nulidade e inferiores as correlações genéticas.

No grupo de características do sistema mamário, dentre as estimativas de correlação genética positivas com PL, podem ser destacados os valores para altura de úbere 0,24 e largura de úbere 0,14. Wasana et al. (2015) encontraram valores muito próximos com altura de úbere 0,26.

Vários autores nacionais e internacionais encontraram valores positivos e com moderadas correlações genéticas entre PL, altura e largura de úbere posterior, variando de 0,12 a 0,30, indicando que o comportamento destas características tende a ser o mesmo nas mais variadas populações e ao selecionarmos animais para maiores volumes de leite, indiretamente teremos uma resposta correlacionadas moderadas, melhorando a altura e a largura de úbere posterior.

Entretanto, ao selecionarmos animais para maiores PL, pode-se indiretamente enfraquecer inserções anteriores de úbere -0,18, uma vez que as correlações genéticas foram negativas e de baixa magnitude, concordando com os resultados de literatura encontrados por outros autores, - 0,37 para Meyer et al. (1987) e -0,31 Misztal et al. (1992).

Em relação à profundidade de úbere a correlação genética com PL foi de baixa magnitude -0,13, observado na tabela 25, outros pesquisadores encontraram valores com magnitudes superiores, variando de -0,15 a -0,46 (TABELA 6). Esse resultado indica que a seleção de vacas que produzem maiores volumes de leite, longo prazo, pode tornar os úberes com inserções anteriores mais fracas (soltos) e mais profundos, deteriorando os sistemas mamários (Misztal et al., 2002), portanto produtores que tem como foco seleção de animais para alta produções de leite, devem buscar ao mesmo tempo selecionar animais de inserções anteriores mais fortes e úberes mais rasos.

Para o composto (CSM), as estimativas de correlação genética foram negativas e baixas, variando de -0,08 e 0,13, indicando que poucas alterações devem ser percebidas nas características de SM causadas pela seleção para produção leiteira.

Analisando as relações fenotípicas das características lineares do sistema mamário com PL, os valores variaram entre -0,26 para profundidade de úbere e 0,32 para largura de úbere posterior, ambas em relação à PL e PP.

As mais altas e positivas estimativas de correlações fenotípicas obtidas neste trabalho foram entre, PL, PG e PP com a característica linear largura de úbere posterior, respectivamente 0,32, 0,26 e 0,32, valores similares foram encontrados por Wasana et al. (2015) e McManus e Saueressig (1998), indicando que vacas de altas PL, tendem a apresentar úberes posteriores mais largos.

Entretanto as correlações fenotípicas de profundidade de úbere com PL, PG e PP, foram negativas e moderadas variando de -0,18 a -0,26, indicando geneticamente (-0,13) e fenotipicamente (-0,26) que existe relação, quando selecionamos animais para altas produções tendem a apresentar úberes profundos (TABELA 25).

As Correlações fenotípicas positivas e baixas do composto sistema mamário foram observadas com PL, PG e PP, respectivamente (0,12, 0,11 e 0,11), indicando baixa relação fenotípica de sistemas mamários das vacas com características de produção.

Para as características da garupa, dentre elas ângulo e largura, as correlações genéticas com PL, foram positivas e de baixas estimativas, respectivamente 0,11 e 0,06, estimativas semelhantes foram observadas por Costa et al. (2012) respectivamente 0,12, e 0,06, indicando que quando selecionamos animais para altas PL, indiretamente não estaremos afetando estas características. Entre os compostos foi o que apresentou a menor correlação genética com produção de leite -0,09, (negativa e baixa).

As correlações fenotípicas das características da garupa com as de produção (PL, PG e PP), foram de baixa magnitude variando de -0,02 a 0,16.

As características lineares de pernas e pés na sua maioria foram negativas e de baixa magnitude próximas à nulidade correlacionadas geneticamente com PL, variando de -0,02 a 0,06.

Estimativas de correlação genética entre PL e qualidade óssea foi positiva e baixa 0,04, valor muito próximo 0,06 observado por Esteves et al. (2004), ângulo de casco proporcionou a maior correlação fenotípica com PP 0,17, este valor corrobora com relatado por Misztal et al. (1992), com valor estimado de 0,18. Estas correlações indicam positivamente que quanto selecionamos animais para maiores

PL, PG e PP, indiretamente não estaremos deteriorando as características de pernas e pés.

Das características lineares do grupo pernas e pés, ângulo de casco foi a que apresentou as maiores correlações fenotípicas com todas as características de produção (PL, PG e PP), respectivamente 0,12, 0,12 e 0,13, observado na tabela 25.

As relações genéticas entre as características de PL e as de força leiteira, no geral foram de baixa magnitude, próximas a nulidade. Entretanto, a estimativa de valor de -0,16 para a correlação genética entre PL e ECC pode estar indicando que os animais com maiores volumes de produção, tendem a apresentar menores escores de condição corporal.

Em relação às estimativas de correlação genética entre PL com largura de peito o valor obtido foi baixo e negativo -0,09, semelhante ao estimado por Campos et al. (2012) -0,11, indicando que vacas com maiores produções de leite poderão promover a longo prazo uma tendência de estreitamento da largura de peito, por outro lado quando seleciona-se animais para altas PL, praticamente não se infere na largura de peito, ou seja, tornando os animais com peitos extremamente largos ou estreito que não é ideal.

A relação genética positiva e baixa entre PL e angulosidade 0,05 foi observada, estimativas mais expressivas foram descritas por outros autores, respectivamente 0,47, e 0,38, por Wasana et al. (2015) e Campos et al. 2012, estes valores superiores podem estar relacionados à metodologia de avaliação.

No Brasil, depois de 01 de julho de 2010, houve modificações e atualizações, nestas características (AN) para o ponto de referência e avaliação da característica do animal, anteriormente estava contida no composto de caracterização leiteira que contempla vários pontos de referência: aberturas de costelas anteriores e posteriores, pescoço, ponta das escápulas, coxas, feminilidade dos animais. Já, a partir de 2010, a angulosidade passou integrar o composto da força leiteira e os pontos de referência passaram a ser o arqueamento e ângulo das últimas costelas (direcionado para úbere anterior), além do espaçamento.

Estas relações genéticas baixas ($< 0,20$) das características de força leiteira com as de produção (PL, PG e PP), com exceção para ECC, indicam que quando selecionamos animais para altos volumes de produção indiretamente a curto e médio prazo não estaremos inferindo nas mesmas, ou seja, alterando a características positivamente ou negativamente.

Analisando as relações fenotípicas das características da força leiteira com produção as estimativas na maioria foram baixas e positivas -0,02 a 0,16.

As correlações fenotípicas entre PL e angulosidade e profundidade corporal respectivamente 0,12 e 0,13, indicando que vacas com maior PL, apresentam-se tendendo a mais angulosas e profundas, corrobora com valores encontrados por Esteves et al. (2004).

Para as características de estatura, nivelamento de linha superior e abertura de peito (tórax), valores respectivamente de 0,11, -0,01 e 0,15 para as correlações fenotípicas com PL, indicam que as vacas de maior produção apresentam se levemente mais altas e abertas de peito, valores muito próximos ao encontrados por Wasana et al. (2015), para estatura (0,17) e abertura peito (0,17).

A pontuação final de tipo que é o equilíbrio e ponderação entre todas as 23 características avaliadas e dos percentuais dos compostos, apresentou correlações genéticas de -0,10 com a PL, esta estimativa é semelhante à obtida por Misztal et al. (2002), -0,14, indicando que vacas que alcançam maiores produções de leite no primeiro parto, tendem em pequena proporção, a terem menores pontuações finais.

Estes valores baixos e negativos estão relacionados a características de maiores valores de peso do sistema de classificação (IAU, PU), sendo que animais tendem a apresentar inserções anteriores fracas, (correlação genética -0,18) e com úberes profundos (correlação genética -0,13 e fenotípica -0,26), irão resultar em pontuações finais mais baixas para os animais.

Outros autores observaram correlações genéticas de PL com PF, em sentido oposto, (Meyer et al. 1987; Freitas et al. 2002; Esteves et al. 2004), relataram valores de 0,16; 0,16 e 0,11, respectivamente. Tal divergência entre as estimativas pode estar relacionada à ordem de parição, sendo que no caso das estimativas negativas, os trabalhos foram realizados com vacas primíparas em primeira classificação e, no caso das correlações positivas, o grupo era de vacas múltiparas (características já estabelecidas nas vacas) e, além disso, utilizando a maior nota de classificação para pontuação final.

As estimativas de correlações fenotípicas das características de produção com PF foram positivas e de baixa magnitude ($<0,20$), respectivamente (0,16 PL, 0,14 PG, 0,15 PP), indicando que vacas com maiores produções de leite tendem a obter maior pontuação final para tipo.

TABELA 25 - CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS LINEARES DE TIPO, PONTUAÇÃO FINAL E COMPOSTOS COM PRODUÇÃO DE LEITE (PL), PRODUÇÃO DE GORDURA (PG) E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA (PP) DE VACAS PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA.

Composto	Linear	Correlações genéticas			Correlações fenotípicas		
		PL	PG	PP	PL	PG	PP
Garupa	AG	0,11	-0,04	-0,11	0,02	-0,02	0,02
	LG	0,06	-0,12	-0,10	0,16	0,13	0,15
	FL	0,00	0,07	-0,06	0,07	0,05	0,05
Pernas e Pés	AC	-0,07	0,00	0,17	0,12	0,12	0,13
	PT	-0,06	-0,01	0,13	0,09	0,09	0,10
	QO	0,06	-0,07	-0,11	-0,03	-0,03	-0,04
	PVL	-0,07	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,01
	PVP	-0,02	0,07	-0,02	0,10	0,07	0,09
Sistema Mamário	PU	-0,13	-0,04	0,01	-0,26	-0,18	-0,26
	TU	0,02	0,09	0,04	0,12	0,07	0,11
	LM	-0,06	-0,07	0,03	-0,01	-0,02	-0,02
	IAU	-0,18	0,17	0,14	0,07	0,11	0,08
	CTA	-0,08	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03
	AU	0,24	-0,15	-0,22	0,04	-0,01	0,02
	LU	0,14	0,04	-0,03	0,32	0,26	0,32
	CTP	0,03	-0,13	-0,03	0,02	0,00	0,01
Força Leiteira	CT	0,08	-0,04	-0,02	-0,01	-0,05	-0,02
	ES	0,06	-0,06	-0,10	0,11	0,07	0,09
	NLS	0,08	0,00	-0,12	-0,01	0,00	-0,01
	LP	-0,09	0,10	0,12	0,15	0,16	0,16
	PC	-0,01	0,22	-0,05	0,13	0,15	0,13
	AN	0,05	0,08	-0,06	0,12	0,09	0,09
Pontuação Final	ECC	-0,16	0,07	0,08	-0,02	0,02	0,00
	PF	-0,10	0,16	0,07	0,16	0,14	0,15
Compostos	CG	-0,09	0,04	-0,06	0,11	0,08	0,09
	CPP	-0,05	0,05	0,02	0,12	0,10	0,13
	CSM	-0,08	0,13	-0,01	0,12	0,11	0,11
	CFL	0,01	0,16	-0,03	0,20	0,19	0,19

PL - Produção de leite (kg), PG - Produção de gordura (Kg), PP - Produção de proteína (kg)

5 CONCLUSÃO

O trabalho demonstrou que para grande parte das características lineares os coeficientes de herdabilidade foram moderados, o mesmo ocorrendo para as características de produção. Tal fato evidencia que quando selecionadas, estas apresentam ganhos genéticos significativos ao produtor.

As correlações genéticas entre produção e tipo mostraram-se, em sua maioria, próximas a nulidade, demonstrando que selecionar para características de escore linear não influenciará negativamente a de produção de leite e sólidos, evidenciando a independência genética destes grupos de características.

Em relação à estimação de parâmetros genéticos para os compostos garupa, pernas e pés, sistema mamário e força leiteira, a herdabilidade foi de baixa magnitude, indicando que somente podem responder a seleção a longo prazo.

Sendo assim devido a importância das características de pernas e pés é recomendável aumentar a magnitude do valor de ponderação para este composto na pontuação final, de modo que tais diferenças de interesse sejam melhor identificadas, ou priorizar práticas ambientais.

Por fim, as três novas características incluídas na avaliação linear, profundidade de talão, posição de pernas vista posterior e escore de condição corporal, os coeficientes de herdabilidade encontrados para estas foi de baixa magnitude.

Ainda quanto às correlações genéticas destas novas características com as produtivas, mostraram-se próximas a zero, sugerindo que quando selecionamos vacas para altas produções não estaremos inferindo negativamente sob as características lineares em questão

AGRADECIMENTOS

Aos criadores que realizam registro genealógico, controle leiteiro e classificação para tipo, aos profissionais que incentivam estes serviços no Brasil, sem eles não teríamos estes dados. Aos classificadores e supervisores de controle leiteiro, que diariamente, com chuva ou sol, estão trabalhando nas propriedades.

A Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) e Associação Brasileira de Criadores de Bovino da Raça Holandesa (ABCBRH), que disponibilizaram o banco de dados e a Universidade Federal do Paraná, UFPR, que através de seus professores foi possível adquirirmos conhecimento para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES NETTO, F. Teste preliminar de progênie de reprodutores leiteiros para tipo e produção. **Separata da Revista dos Criadores**, dez. 1965.
- ALMEIDA, R.; SILVA, D.F.F.; ALEGRANSI, L.; NAVARRO, R.B.; VALLOTO, A.A.; HORST, J.A. Culling reasons and the association of herd size and milk yield with culling rates in dairy herds in Southern Brazil. American Dairy Science Association & American Society of Animal Science Joint Annual Meeting, 15 a 19 de julho, Phoenix, Arizona, Estados Unidos, J. Anim. Sci., v.90, E-Suppl.1 / J. Dairy. Sci., v.95, E-Suppl.1. 2012.
- ALMEIDA, R.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G. **Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça holandesa na região da Batavo, Paraná**. In: XXXIV Reunião da SBZ, 1997, Juiz de Fora - MG. XXXIV Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. São Paulo - SP: SBZ, 1997. v. 3. p. 65-67.
- ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. Informa economics FNP, ANUALPEC, 2015.
- ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA. **Relatório Anual 2013**. Informativo da APCBRH. Curitiba, v. 7, n. 01, p. 20-27, 2014.
- ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA. **Reciclagem dos classificadores do Brasil**. Informativo da APCBRH. Curitiba, v. 1, n. 03, p. 11, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA - ABCBRH, 2002. Manual para classificação morfológica linear, curso para classificadores realizado em Carambeí- Paraná. Jun. 2002.
- ATKINS, G.; SHANNON, J.; MUIR, B. Using Conformation Anatomy to Identify Functionality & Economics of Dairy Cows. **WCDS Advances in Dairy Technology**, v. 20, p.279-1562, 2008.
- BERRY, D. P.; BUCKLEY, F.; DILLON, P. et al. Genetic relationships among linear type traits, milk yield, body weight, fertility and somatic cell count in primiparous dairy cows. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, Dublin, v. 43, n. 2, p.161-176, 2004.
- BOHLOULI, M.; ALIJANI, S.; VARPOSHTI, M. R. Genetic relationships among linear type traits and milk production traits of Holstein dairy cattle. **Annals of Animal Science**, v. 15, n. 4, p. 903-917, 2015.

BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L. D. et al. **A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariance [DRAFT]**. Lincoln: Department of Agriculture / Agricultural Research Service, 1995. 120p.

BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; FERREIRA G. B. B. et al. Herdabilidade e tendência genética para as produções de leite e gordura em rebanhos da Raça Holandesa no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1512-1518, 2005.

BOURDON, R.M.; Understanding Animal Breeding. ed. 2000. New Jersey, Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. P 538.

BROTHERSTONE, S. Genetic and phenotypic correlation between linear type traits and production traits in Holstein-Friesian dairy cattle. **Animal Production**, v. 59, n. 2, p.183-187, 1994.

CAMPOS, R. V.; COBUCI, J. A.; KERN, E. L. et al. Genetic parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 28, n. 4, p. 476-484, 2015.

CAMPOS, R. V.; COBUCI, J. A.; COSTA, C. N. et al. Genetic parameters for type traits in Holstein cows in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 10, p. 2150-2161, 2012.

CAMPOS, R. V. Parâmetro Genético Para Características Lineares de Tipo e Produtivas em Vacas da Raça Holandesa no Brasil. 2012. 109f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

CARAVIELLO, D. Z.; WEIGEL, K. A.; GIANOLA, D. Analysis of the relationship between type traits and functional survival in US Holstein cattle using a Weibull proportional hazards model. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 8, p. 2677-2686, 2004.

CARDOSO, V. L.; NOGUEIRA, J. R.; VERCESI FILHO, A. E. et al. Objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para um sistema de produção de leite a pasto na Região Sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 320-327, 2004.

COSTA, C.N.; COBUCI, J.A.; VALLOTO, A. A. et al. **Sumário nacional de touros da raça Holandesa**. Juiz de Fora: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2013. 52 p.

COSTA, N. C.; COBUCI A. J.; KERN L. E. et al. Tendências genéticas das características de conformação linear na raça Holandesa no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, X., 2013, Uberaba - MG. **Anais...** Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2013.

COSTA, C. N.; COBUCI, J. A.; VALLOTO, A. A. et al. **Sumário nacional de touros da raça Holandesa**. Juiz de Fora: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2012. 40 p.

COSTA, C. N.; FREITAS, A. F.; COBUCI, J. A.; VALLOTO, A. A. et al. **Sumário nacional de touros da raça Holandesa**. Juiz de Fora: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2010. 68 p.

DECHOW, C. D.; ROGERS, G. W.; CLAY, J. S. Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproductive performance. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 11, p. 3062-3070, 2002.

DEGROOT, B. J.; KEOWN, J. F.; VAN VLECK, L. D. et al. Genetic parameters and responses of linear type, yield traits, and somatic cell scores to divergent selection for predicted transmitting ability for type in Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 6; p. 1578-1585, 2002.

DÜRR, J. W.; MONARDES, H. G.; CUE, R. I. Genetic analysis of herd life in Quebec Holsteins using Weibull models. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 11, p. 2503-2513, 1999.

ESTEVEES, A.M.C.; BERGMANN, J.A.G.; DURÃES, M.C. et al. Correlações genéticas e fenotípicas entre características de tipo e produção de leite em bovinos da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 4, p. 529-535, 2004.

ESTEVEES, A.M.C. **Correlações genéticas e fenotípicas entre características lineares de tipo e produção de leite em rebanhos da raça Holandesa do Estado de Minas Gerais**. 1999. 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1999.

FALCÃO, A. J. S.; MARTINS, E. N.; COSTA, C. N. et al. Efeitos do número de animais na matriz de parentesco sobre as estimativas de componentes de variância para produção de leite usando os métodos de máxima verossimilhança restrita e bayesiano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1478-1487, 2009.

FREITAS, A.F; TEIXEIRA, N.M.; DURÃES, M.C. et al. Parâmetros genéticos para características lineares de úbere, escore final de tipo, produção de leite e produção de gordura na raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 5, p. 485-491, 2002.

HODGINS, D. L. **The Canadian type classification system compatibility with harmonization**. World Classifiers' Workshop, 1992.

HOLSTEIN ASSOCIATION OF CANADA. **Building Functional Conformation**, disponível em www.holstein.ca, acessado em: 20 Jan 2015.

HOLSTEIN ASSOCIATION OF CANADA. **Programa canadense de clasificación por tipo**. Ontario, 1997.

JAMROZIK, J.; SCHAEFFER, L. R.; BURNSIDE, E. B. et al. Threshold models applied to Holstein conformation traits. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 9, p. 3196-3201, 1991.

JAMROZIK, J.; SCHAEFFER, L. R.; BURNSIDE, E. B. et al. Estimates of heritabilities of Canadian Holstein conformation traits by threshold model. **Canadian Journal of Dairy Science**, v. 71, p. 629-632, 1991.

KERN, E. L.; COBUCI, J. A.; COSTA, C. N. Associação genética entre sobrevivência no rebanho e características lineares de tipo em vacas Holandesas no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, X., 2013, Uberaba - MG. **Anais...** Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2013.

MAGALHÃES JUNIOR, M.N. O sistema de classificação linear para a raça Holandesa em Minas Gerais. In: MINAS LEITE – QUALIDADE DO LEITE E PRODUTIVIDADE DE REBANHOS LEITEIROS, 1. 1999, Juiz de Fora - MG. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. p. 57-61.

MATOS, R. S.; RORATO, P. R. N.; FERREIRA, G. B. et al. Estudo dos efeitos genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite e gordura da raça Holandês no estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 465-471, 1997.

McMANUS, C.; SAUERESSIG, M. G. Estudo de características lineares de tipo em gado Holandês em confinamento total no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 906-915, 1998.

MEYER, K. WOMBAT - A tool for mixed model analyses in quantitative genetics by restricted maximum likelihood (REML). **Journal of Zhejiang University SCIENCE B**, v. 8, n. 11, p. 815-821, 2007

MEYER, K.; BROTHERSTONE, S.; HILL, W.G. et al. Inheritance of linear type traits in dairy cattle and correlations with milk production. **Animal Production**, v. 44, p. 1-10, 1987.

MISZTAL, I.; LAWLOR, T. J.; SHORT, T. H. et al. Multiple-trait estimation of variance components of yield and type traits using an animal model. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 2, p. 544-551, 1992.

PAULA, M. C.; MARTINS, E. N.; SILVA, L. O. C. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.824-828, 2008.

PEDROSA, V. B.; VALLOTO, A. A.; HORST, J. A. et al. Genetic trends in dairy yield of Brazilian Holstein cow. In: Joint Annual Meeting - ADSA/ASAS, 2015, Orlando. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 1, p. 346-346, 2015.

PEDROSA, V. B.; VALLOTO, A. A. **Sumário genético das vacas ToPS 100/PR – 2015**. Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa – APCBRH: 2015.

PEDROSA, V. B.; VALLOTO, A. A. Programa de avaliação genética de vacas da raça Holandesa do estado do Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, XI., 2015, Santa Maria - RS. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2015.

PEDROSA, V. B.; VALLOTO, A. A. **Sumário genético das vacas ToPS 100/PR – 2014**. Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa – APCBRH: 2014.

PÉREZ-CABAL, M. A.; ALENDA, R. Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 12, p. 3480-3491, 2002.

PÉREZ-CABAL, M. A.; ALENDA, R. Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 12, p. 3480-3491, 2002.

POSADAS, M. V.; VALDENEGRO, H. H. M; LÓPEZ F. J. R. Parâmetros genéticos para características de conformación, habilidad de permanência y producción de leche em ganado Holstein em México. **Técnica Pecuaria en México**, v. 46, n. 3, p. 235-248, 2008.

RENNÓ, F. P.; ARAÚJO, C. V.; PEREIRA, J. C. et al. Correlações genéticas e fenotípicas entre características de conformação e produção de leite em bovinos da raça Pardo-Suíça no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1419-1430, 2003.

RIBAS, N. P. Programa Estadual de Apoio à Pecuária Leiteira. Bovinocultura de Leite - Inovação Tecnológica e Sustentabilidade. 1 ed. Maringá-PR: Eduem - Editora da Universidade Estadual de Maringá, **2008**, v., p. 9-20.

RIBAS, N. P.; PAULA, M. C.; ANDRADE, U. V. C.; MONARDES, H. G. . . Somatic cell count in milk sample. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 33, p.1303-1308, **2004**.

RIBAS, N. P.; RORATO, P.R.; LOBO, R.B.; FREITAS, M.A.R.; KOEHLER, H.S. Estimativas de parâmetros genéticos para as características de produção da raça holandesa no estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, p. 634-641, **1993**

SAS Institute Inc. 2013. Base SAS® 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SBRISSIA, G. F. **Sistema agroindustrial do leite: custos de transferência e preços locais**. 2005. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2005.

SEWALEM, A.; KISTEMAKER, G. J.; MIGLIOR, F. et al. Analysis of the relationship between type traits and functional survival in Canadian Holsteins using a Weibull proportional hazards model. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 11, p. 3938-3946, 2004.

SHORT, T. H.; LAWLOR, T. J. Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in Holstein. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 7, p. 1978-1998, 1992.

SHORT, T. H.; LAWLOR, T. J. Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in Holstein. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 7, p. 1978-1998, 1992.

SILVA, D. F. F.; ALMEIDA, R.; NAVARRO, R. B. et al. Principais causas de descarte de vacas leiteiras na região de Arapoti, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46. 2009, Maringá – PR. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009.

THOMPSON, J. R.; LEE, K. L.; FREEMAN, A. E. et al. Evaluation of a linearized type appraisal system for Holstein cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 66, n. 2, p. 325-331, 1983.

THIMBERGER, G. W.; Dairy Cattle Judging Techniques; Prentice Hall Inc. 1977, EUA, 1977. p.361.

TSURUTA, S.; MISZTAL, I.; STRANDÉN, I. Use of the preconditioned conjugate gradient algorithm as a generic solver for mixed-model equations in animal breeding applications. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. five, p. 1166–1172, 2001.

TSURUTA, S.; MISZTAL, I.; LAWLOR, T. J. Changing definition of productive life in US Holsteins: effect on genetic correlations. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 3, p. 1156-1165, 2005.

VALLOTO, A. A.; BUZZO, A. M. R.; DIAS, L. T. et al. Comparações das características de produção em rebanhos da raça Holandesa que classificam e rebanhos que não classificam para tipo no estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 52. 2015, Belo Horizonte – MG. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2015.

VALLOTO, A. A. Conformação ideal de vacas leiteiras. In: G.T.D.M. Santos, E. M.; Kazama, D. C. S.; Jobim, C. C.; Branco, A. F. (Ed.). **Bovinocultura Leiteira: bases zootécnicas, fisiológicas e de produção**. Maringá: Eduem, 2010. p. 143-175.

VALLOTO, A. A.; RIBAS NETO, P. G. **Avaliação da conformação ideal de vacas leiteiras**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Administração Regional do Estado do Paraná. SENAR – PR: 2012. 56 p.

VALLOTO, A. A.; RIBAS NETO, P. G. **Avaliação da conformação ideal de vacas leiteiras**. Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa – ABCBRH: 2010.

VALLOTO, A. A. Conformação ideal de vacas leiteiras. In: G.T.D.M. Santos, E. M.; Kazama, D. C. S.; Jobim, C. C.; Branco, A. F. (Ed.). **Bovinocultura Leiteira: bases zootécnicas, fisiológicas e de produção**. Maringá: Eduem, 2010. p. 143-175.

VALLOTO, A. A.; RIBAS NETO, P. G. **Avaliação da conformação ideal de vacas leiteiras**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Administração Regional do Estado do Paraná. SENAR – PR: 2004. 40 p.

VanRADEN, P. M.; KLAASKATE, E. J. Genetic evaluation of length of productive life including predicted longevity of live cows. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 9, p. 2758-2764, 1993.

WORD HOLTEIN FRIESIAN FEDERATION – WHFF, (2005) International type harmonization evaluation of dairy cattle, (2005), disponível em: www.whff/documentation/en/typeharmonisationphp#go1, acessado em: 18 março 2016.

WASANA, N.; CHO, G.; PARK, S. et al. Genetic relationship of productive life, production and type traits of Korean Holsteins at early lactations. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 28, n. 9, p. 1259-1265, 2015.

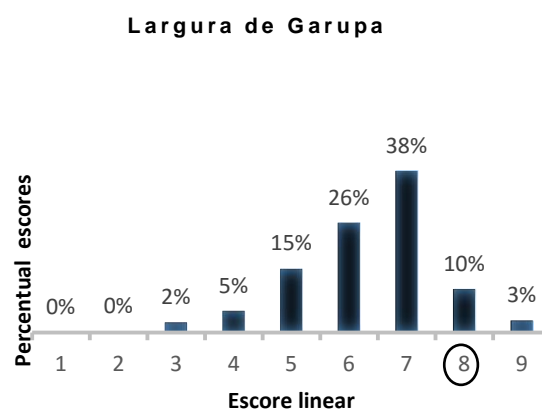
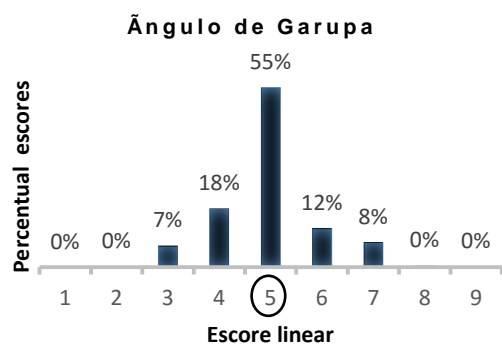
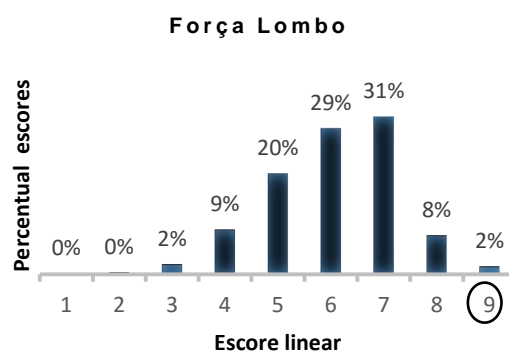
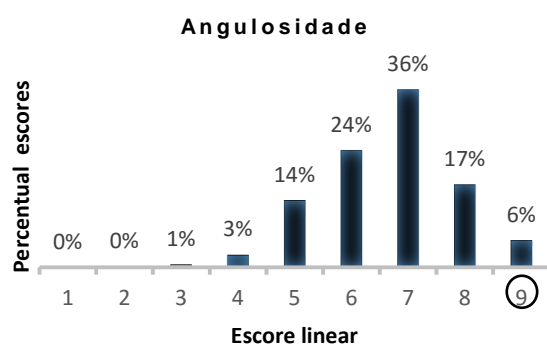
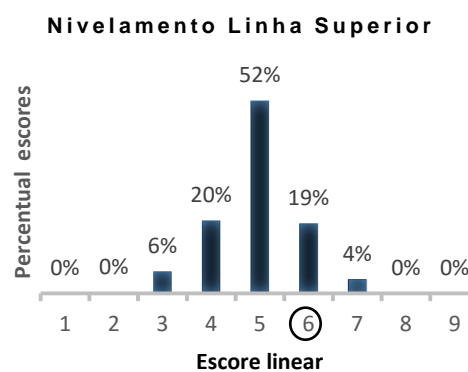
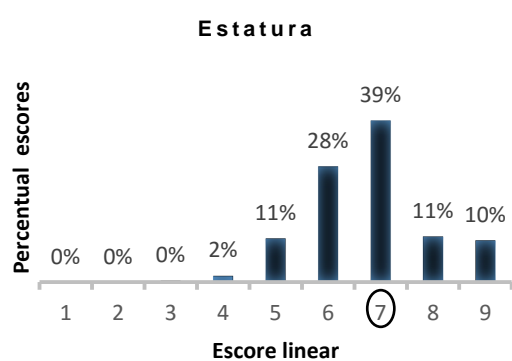
Werf, J. van der, Kinghorn, B., Ryan, M, Animal breeding use of new technologies; a textbook for consultants, farmes, teachers and for students of animal breeding. Tradução: Carvalheiro, R. et al., Piracicaba-SP: FEALQ, 2006 367. il.

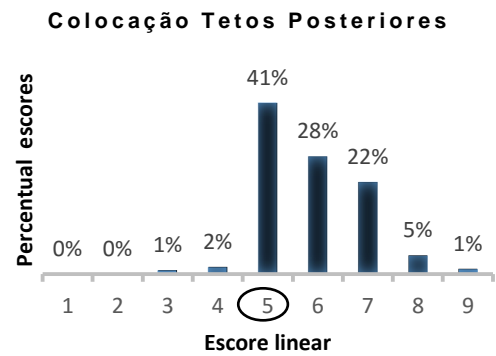
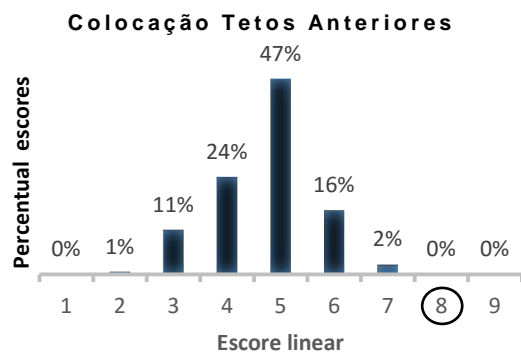
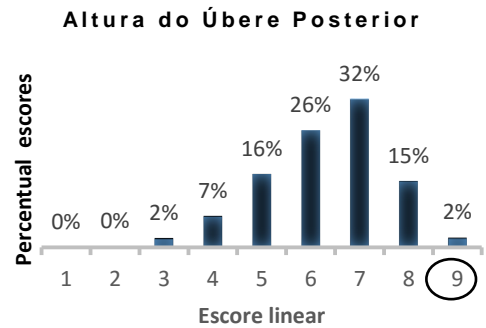
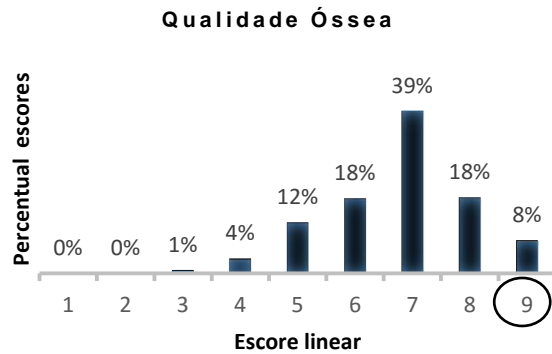
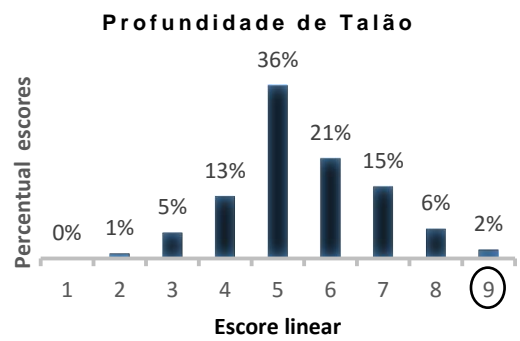
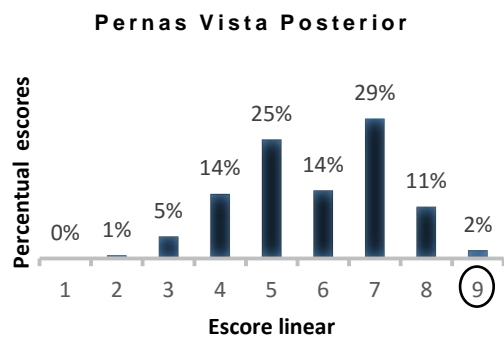
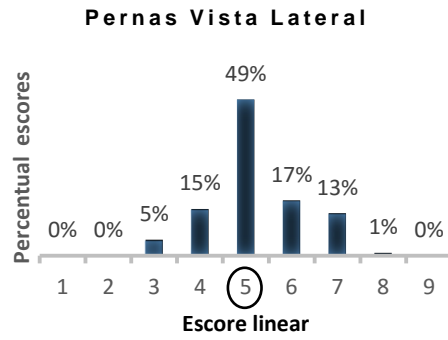
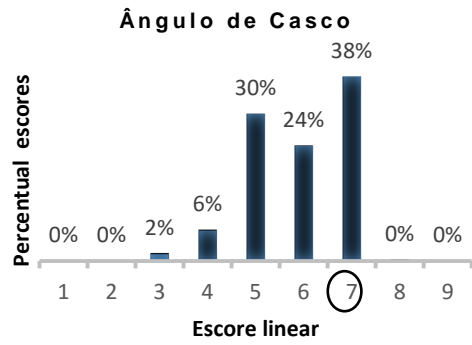
ZAVADILOVÁ, L.; ŠTÍPKOVÁ, M. Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. **Czech Journal of Animal Science**, v. 57, n. 3, p. 125-136, 2012.

ZINK, V.; LASSEN, J.; ŠTÍPKOVÁ, M. 2012. Genetic parameters for female fertility and milk yield traits in first-parity Czech Holstein cows. **Czech Journal of Animal Science** 57:108–114, 2012

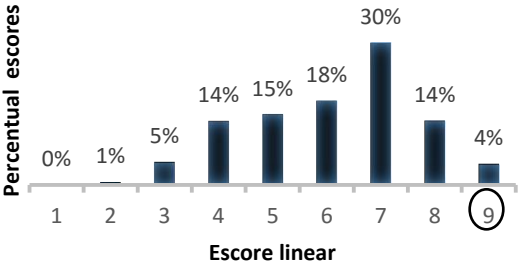
APÊNDICES

APÊNDICE 1 - PERCENTUAIS DOS ESCORES LINEAR DAS CARACTERÍSTICAS DE TIPO DE VACAS PRIMÍPARAS CLASSIFICADAS NO PERÍODO DE 2010 A 2014

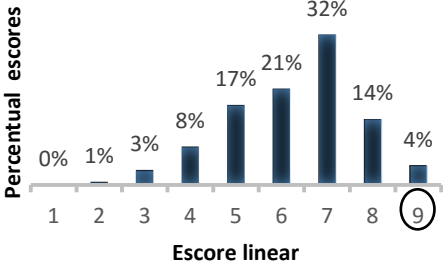




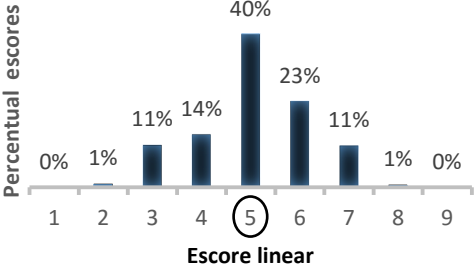
Inserção Úbere Anterior



Ligamento Médio



Profundidade do Úbere



Textura do Úbere

